SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV

3

1960

IN QUESTO NUMERO:

SM/3350

Scatola di montaggio di un apparecchio radio a transistors.

SM/2238

Scatola di montaggio di una valigetta stereofonica.

Sped. in Abb. Postale - Bruppo IV

Perchè rovinare ottimi dischi con un cattivo impiego?

"Vista-Pick" **sventa questo pericolo**

A

C

B

"Vista-Pick"

R/1876

complesso elettro-ottico per la conservazione della discoteca

Permette di esaminare, fortemente ingrandita, la sagoma della puntina. Costa come un disco microsolco e ne salva migliaia.

L. 6500

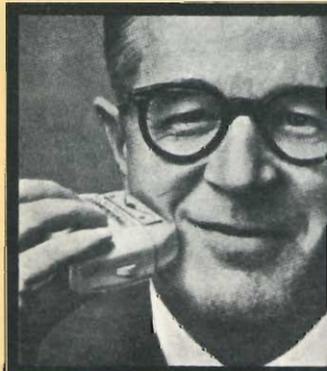
POTETE SCEGLIERE

BARBA DURA

Regolate l'apposito pannello sul punto BASSO: Roll.A.Matic rade così anche i peli più folti e duri - e proprio **alla base!**

PELLE DELICATA

Non avete che da regolare il pannello sul punto ALTO: ottenete così una rasatura delicata e leggera - ma rapida e **completa!**

LA VOSTRA RASATURA PERFETTA

BARBA NORMALE

Regolate il pannello sul punto MEDIO: in pochi istanti avete la più confortevole e impeccabile delle rasature!

QUALSIASI ESIGENZA INDIVIDUALE DI RASATURA

Fra i tre punti di regolazione esistono **infinite possibilità di regolazioni intermedie:** tra esse troverete certamente la **vostra** rasatura perfetta!

REMINGTON ROLL-A-MATIC

IL PRIMO RASOIO ELETTRICO **REGOLABILE**

Solo con Remington Roll.A.Matic siete **voi stessi a scegliere** la vostra rasatura perfetta! Basta un semplice tocco del dito sull'apposito pannello per regolare gli **esclusivi rulli a pettine** - e Roll.A.Matic vi dà proprio la rasatura ideale per il vostro tipo di barba e di pelle. Remington Roll.A.Matic **mantiene** l'esatta regolazione che avete scelto - così voi potete gustare il piacere della rasatura più straordinaria e veloce che abbiate mai provato. Remington Roll.A.Matic: la risposta definitiva ad ogni vostro problema di rasatura!

SELEZIONE DI TECNICA RADIO - TV

SOMMARIO

Direzione Redazione:
Largo Richini, 4
Tel. 890358 - Milano
Abbonamento Annuo L. 1250
Pubblicità - Via Valassina, 29
Tel. 679259
Impaginazione: Dany Pubblicità
Aut. alla Pubblicaz. Tribunale di Milano N. 4261 del 1-3-57
Distribuzione:
Diffusione Milanese
Via Soperga, 57 - Milano

Rivista bimestrale illustrata per la divulgazione dell'elettronica, della radio e della TV - Direttore Responsabile: Cesare DALMASO
Sped. in Abb. Postale - Gruppo IV
Giugno 1960 - Grafiche Milani

Si dice che...

... la Raytheon Company abbia realizzato nei suoi laboratori un nuovo tubo elettronico, denominato « Amplitron », capace di trasformare, con un rendimento dell'80 %, l'energia elettrica in microonde A.F. irradiabili attraverso l'etere mediante speciali antenne direzionali.

Un impianto a terra munito di tubi « Amplitron » sarebbe così in grado di trasformare l'energia elettrica in energia radiante; quest'energia, raccolta dalle antenne dell'impianto ricevente, verrebbe qui ritrasformata in energia termica e, successivamente, mediante turbine ad aria compressa, di nuovo in elettricità.

Sarebbe così possibile fornire di energia elettrica le stazioni spaziali destinate alla sorveglianza del traffico, gli osservatori meteorologici, e le stazioni relays per radio e TV.

... a Los Angeles, negli Stati Uniti, sia stata costruita la più grande galleria aerodinamica del mondo, necessaria per lo studio della profilatura delle fusoliere di prototipi d'aerei civili e militari.

Detta galleria consentirebbe infatti di sottoporre i modelli in essa introdotti a velocità subsoniche, transoniche e supersoniche.

... l'età del sole sarebbe di quattro o cinque miliardi d'anni e il suo irraggiamento totale, secondo la relazione d'Einstein, equivarrebbe a quello di una massa di quattro milioni di tonnellate/secondo.

Questa enorme dispersione di energia solare sarebbe sostenuta dalla conversione di 560 milioni di tonnellate/secondo d'idrogeno che convertendosi, produrrebbe 556 milioni di tonnellate d'elio.

... nonostante il favorevole sviluppo della TV in Italia i frequentatori dei cinema italiani, nel 1959, sarebbero aumentati di circa il 3 %.

... gli apparecchi TV in Russia sarebbero presentemente circa 3 milioni e mezzo e negli altri Paesi oltre cortina, circa 650.000 in Cecoslovacchia, 400.000 in Polonia, 120.000 in Ungheria, 12.000 in Romania e 1.000 in Bulgaria.

... in Francia, le incisioni di dischi di musica classica costituiscano circa il 30 % del totale, mentre nella Germania Occidentale, queste incisioni, non superino il 16 %.

... la Radio Bavarese investirà nei prossimi anni la somma di 30-35 milioni di Marchi (pari a 4-5 miliardi di Lit.) per la costruzione di una nuova trasmittente TV nello studio di Monaco-Freimann.

... secondo una decisione presa dal Governatorato di Malta, in considerazione del fatto che le TV esistenti nell'isola captano le nostre emittenti e che ditte italiane e tedesche esportano colà i loro apparecchi, lo standard per Malta sarebbe stato determinato in 625 linee.

Amplificatori stereofonici

Introduzione

Un apparecchio per diffusione stereofonica è costituito essenzialmente da due canali di amplificazione che convogliano separatamente ad un adatto sistema di altoparlanti i due segnali del programma stereofonico. Solitamente il circuito del complesso stereofonico consiste in due amplificatori completi montati su un unico chassis oppure in un preamplificatore a due canali adatto per pilotare contemporaneamente una coppia di amplificatori di potenza del tipo convenzionale.

Due dei circuiti che descriveremo in questo articolo appartengono alla prima categoria mentre il terzo rappresenta un preamplificatore adatto per il secondo tipo di utilizzazione.

Si tenga presente che negli schemi che descriveremo verrà rappresentato solo uno dei due canali amplificatori.

La parte del circuito che deve essere ripetuta simmetricamente per l'altro canale è indicata negli schemi tra due linee verticali tratteggiate. Per comodità di riferimento i componenti che compaiono nel canale di sinistra (quelli compresi nello schema) sono numerati 1, 2, 3 ecc. e quelli corrispondenti del canale di destra sono numerati 101, 102, 103 ecc.

Elementi di regolazione negli amplificatori stereofonici

Gli elementi cui è affidata la regolazione nei circuiti stereofonici sono solitamente di due tipi. Possono essere impiegati cioè due potenziometri concentrici con accoppiamento rigido od a frizione.

Nel primo caso si può effettuare contemporaneamente la regolazione su entrambi i canali, ma non è possibile operare separatamente su ciascun circuito. Il sistema a potenziometri concentrici (se sono del tipo a frizione) consente invece sia la regolazione indipendente che quella simultanea.

Il primo tipo di regolazione è più adatto quando l'amplificatore stereofonico è costituito da due canali identici (come i circuiti descritti in questo articolo). Il secondo invece è essenziale quando i due canali di amplificazione devono pilotare altoparlanti di diversa potenza.

Anche nel caso di due canali perfettamente uguali è necessario prendere opportune precauzioni se si vuole che le potenze acustiche in uscita siano identiche.

Le differenze che si possono riscontrare sono causate:

a) dalla differenza dei segnali forniti dalle due sezioni della testina di rivelazione stereofonica;

b) dalla diversa sensibilità degli altoparlanti;

c) dalle piccole differenze di guadagno dei due canali.

Impiegando il sistema di regolazione a potenziometri concentrici a frizione, si può agire separatamente su ciascun canale fino ad ottenere il bilanciamento desiderato. Se si usa invece il controllo con potenziometri accoppiati rigidamente è necessario introdurre nel circuito un sistema di bilanciamento indipendente.

In questo modo sarà possibile aumentare o diminuire il guadagno di un canale rispetto all'altro ed anzi, in questo caso, si dovrà fare in modo che l'entità della regolazione che avviene nei due sensi risulti identica, cercando uno zero centrale di simmetria.

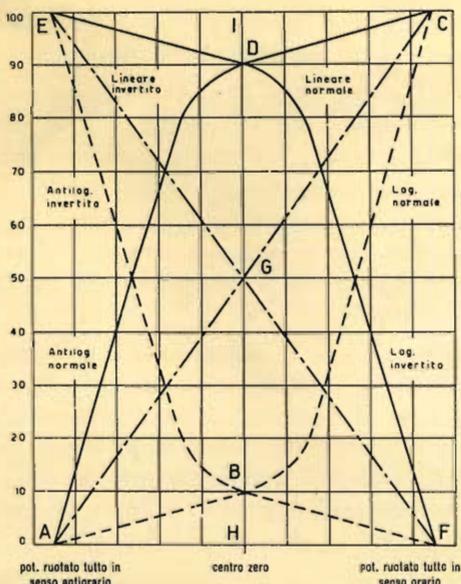



Fig. 1 - Caratteristiche dei potenziometri.

Il controllo del bilanciamento consiste solitamente in due potenziometri solidali inseriti nei circuiti di griglia di due valvole corrispondenti in ciascun canale. Uno dei potenziometri viene collegato a massa normalmente attraverso il lato corrispondente alla posizione di minima resistenza, mentre per l'altro il senso di collegamento viene invertito portando a massa il lato corrispondente alla resistenza massima. I due potenziometri possono essere entrambi lineari oppure variabili, uno con legge logaritmica e l'altro con legge antilogaritmica. Le caratteristiche dei due componenti, collegati normalmente od in senso inverso sono indicate in fig. 1.

Le linee rette AGC ed EGF rappresentano le caratteristiche di due potenziometri lineari con collegamenti rispettivamente normale ed inverso. Se questi vengono usati per il controllo del bilanciamento, la posizione dello zero centrale dovrà corrispondere al punto G, intersezione delle due caratteristiche.

La resistenza corrispondente al tratto IG risulterà in serie a ciascuna griglia mentre quella corrispondente al tratto GH sarà inserita tra la griglia e massa; l'attenuazione del segnale su ciascun canale sarà pertanto del 50% (IG = GH).

Le curve ADC ed EDF rappresentano rispettivamente le caratteristiche di un potenziometro antilogaritmico collegato **normalmente** e di uno logaritmico collegato in **senso inverso.**

Nella posizione di equilibrio, rappresentata dal punto D, corrisponde un'attenuazione del segnale pari a ID/IH. Nel caso della fig. 1 tale attenuazione risulta del 10%.

Un altro requisito cui devono soddisfare i circuiti degli amplificatori stereofonici è quello di consentire il trasferimento del segnale d'ingresso da uno all'altro canale. Il commutatore che serve per questo scopo, viene sfruttato anche per mettere in parallelo i due canali quando l'amplificatore viene usato per riproduzioni monoaurali.

Amplificatore stereofonico da 7 w

Lo schema rappresentato in fig. 3 è quello di un amplificatore bicanale di alta qualità progettato appositamente per la riproduzione stereofonica e capace di offrire una buona prestazione anche per riproduzione monoaurale. Nella figura è stato disegnato il circuito relativo ad un solo canale; la parte compresa tra le linee verticali tratteggiate appartiene al canale di sinistra e deve essere ripetuta identicamente per quello di destra. La parte di circuito esterna alle linee tratteggiate (la alimentazione, per esempio) è comune ai due canali.

Il circuito è stato realizzato utilizzando le seguenti valvole: un doppio triodo ECC 83, quattro triodi pentodi ECL 82 ed una raddrizzatrice per due semionde EZ 81.

Le due sezioni del doppio triodo sono impiegate, ciascuna in un canale, come preamplificatrici di tensione. Per ogni canale vengono poi utilizzate due ECL 82 delle quali, le sezioni triodo formano un invertitore di fase e le sezioni pentodo costituiscono lo stadio finale in push-pull. La raddrizzatrice viene utilizzata per la realizzazione di un alimentatore del tipo convenzionale, con filtro a resistenza e capacità, e fornisce l'alta tensione per entrambi i canali. La potenza di uscita prevista per ciascun canale è di 7 W, con un livello di distorsione armonica totale inferiore allo 0,5%.

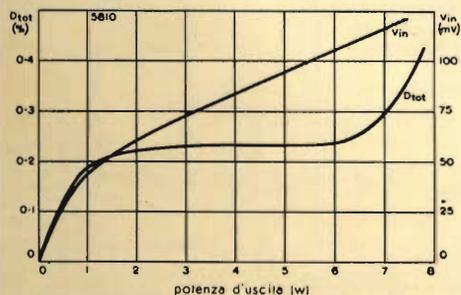



Fig. 2 - Curve della distorsione armonica e della tensione d'ingresso in funzione della potenza d'uscita nell'amplificatore da 7 W.

Un così basso valore di distorsione è stato ottenuto introducendo nel circuito una controreazione di 21 dB. La tensione di reazione viene prelevata dall'avvolgimento secondario del trasformatore di uscita di ciascun canale e riportata sul circuito catodico del corrispondente stadio di ingresso. La sensibilità del circuito, nonostante l'elevato grado di controreazione, è di 100 mV (v. fig. 2) e quindi più che sufficiente per impiegare l'amplificatore con i comuni fonorivelatori stereofonici a cristallo esistenti in commercio.

Descrizione del circuito

Selettore d'ingresso

Gli stadi d'ingresso dei due canali sono collegati al selettore a 3 vie SA. Le posizioni indicate in fig. 3 offrono le seguenti possibilità di utilizzazione:

a) riproduzione stereofonica con testine stereofoniche a cristallo.

b) riproduzione monoaurale a due canali con prelievo del segnale da un normale fonorivelatore. In questo caso viene mantenuto, rispetto all'utilizzazione precedente, il collegamento del terminale d'ingresso del canale di sinistra (**a** = **b** per SA_1 in fig. 3) e i due canali sono collegati in parallelo. Nella posizione **b** di SA_2 viene collegato a massa il terminale della testina stereofonica che era precedentemente collegato con l'ingresso del canale di destra (posizione **a** di SA_3). Se il contatto **b** di SA_3 viene collegato a massa anzichè al contatto **b** di SA_1 si può ottenere la riproduzione monoaurale utilizzando un singolo canale.

c) riproduzione monoaurale a due canali con prelievo del segnale da un sintonizzatore a modulazione di frequenza. I morsetti d'ingresso della fig. 3 sono predisposti per la riproduzione monoaurale. Se il contatto **c** di SA_3 viene collegato anzichè al contatto omonimo di SA_1, all'altro morsetto d'ingresso (in fig. 3 radio), il circuito può essere usato per la riproduzione di trasmissioni stereofoniche. Se ancora lo stesso contatto **c** di SA_3 è messo a massa, il sistema può essere usato per la riproduzione monoaurale, ad un solo canale, del segnale prelevato dal sintonizzatore a modulazione di frequenza.

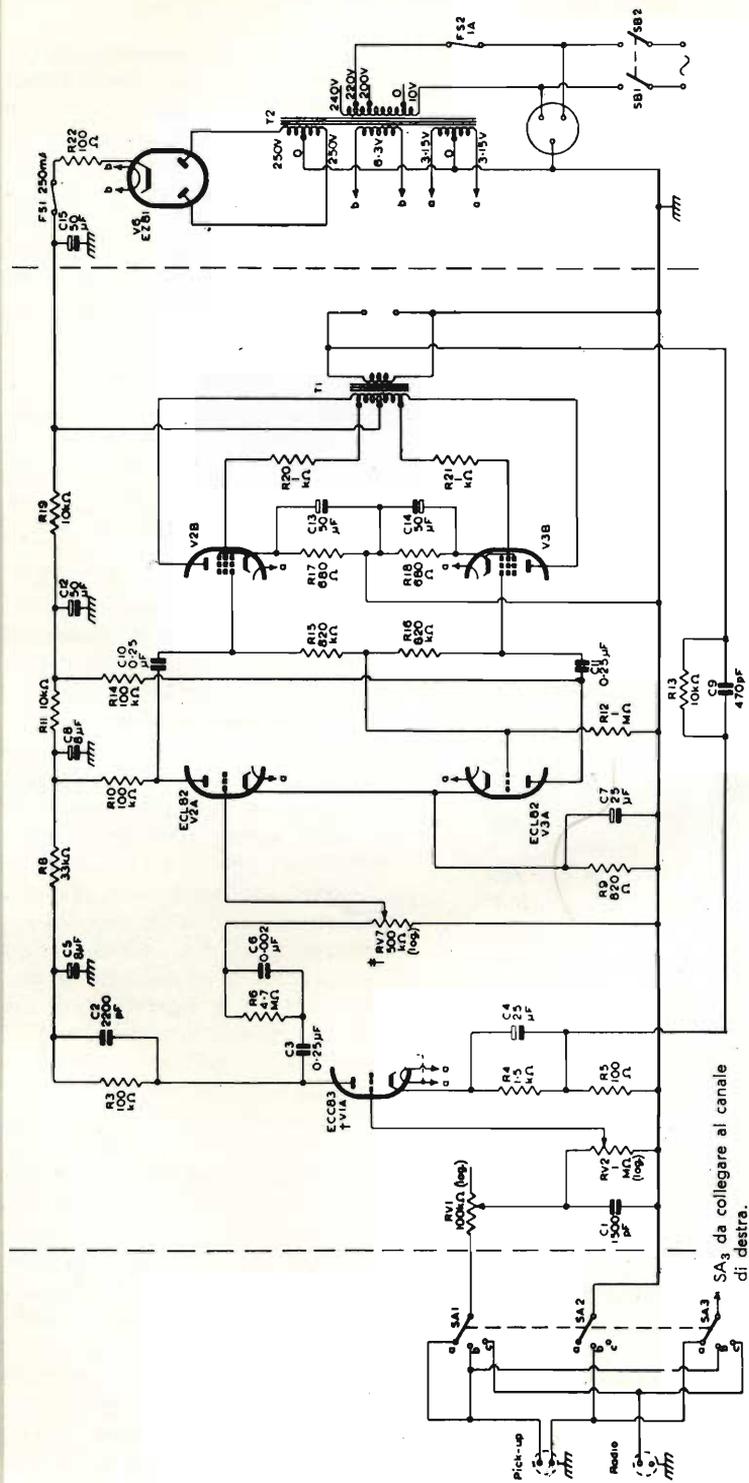



Fig. 3 - Schema elettrico del circuito dell'amplificatore stereofonico da 7 W (è indicato soltanto il canale di sinistra).

Posizioni del selettore d'ingresso:
a) fonorivelatore stereo
b) fonorivelatore monoaurale
c) ricezione radio monoaurale.

† L'altra sezione di V_1 è impiegata nel canale di destra.
‡ Il potenziometro antilogaritmico si trova nel canale di destra.

Stadio d'ingresso

Le due sezioni del doppio triodo ECC 83 vengono utilizzate, ciascuna in un canale, per amplificare il segnale proveniente dal rivelatore a cristallo. Nel circuito di griglia di ciascuna sezione è inserito un gruppo RV_1 - C_1 (RV_{101} - C_{101}) che serve per il controllo dei toni acuti. Il controllo del volume RV_2 (RV_{102}) è anch'esso incorporato nel circuito di grigia della suddetta valvola. In entrambi i circuiti di regolazione i potenziometri RV_1 - RV_{101} ed RV_2 - RV_{102} sono meccanicamente solidali, cosicchè si ottiene simultaneamente una identica regolazione di entrambi i circuiti.

A causa dell'elevato grado di controreazione introdotta nel circuito, si possono verificare in esso dei fenomeni di instabilità. Il metodo più semplice per eliminarli è quello di ridurre il guadagno complessivo dell'amplificatore collegando in parallelo alle resistenze di carico R_3 (R_{103}) il condensatore C_2 (C_{102}) che costituisce uno shunt alle elevate frequenze della banda audio. Per ridurre il guadagno alle basse frequenze viene inserito, nel circuito di accoppiamento tra il primo e il secondo stadio, il gruppo parallelo R_6 - C_6 (R_{106} - C_{106}).

In tal modo si provoca una attenuazione resistiva alle basse frequenze limitando contemporaneamente la rotazione di fase all'estremo inferiore della banda passante.

Controllo del bilanciamento dei due canali

Nel circuito di accoppiamento tra il primo stadio amplificatore e l'invertitore di fase sono inseriti i due potenziometri RV_7 e RV_{107} (uno per canale) mediante i quali si possono compensare le differenze risultanti tra le potenze acustiche d'uscita causate dalla ineguaglianza dei segnali prodotti dalla testina stereofonica o dalla eventuale differenza di sensibilità degli altoparlanti.

I due suddetti potenziometri sono rispettivamente del tipo logaritmico ed antilogaritmico collegati il primo, in senso inverso, ed il secondo in senso normale.

Stadio invertitore di fase

Il segnale che compare sull'anodo della valvola V_{2A} viene trasferito sulla griglia della V_{3A} mediante le resistenze R_{15} ed R_{12} (R_{115} e R_{112}), le quali costituiscono anche la resistenza di fuga nel circuito di griglia della sezione pentodo (V_{B2}) di una delle due valvole ECL 82. Analogamente, le resistenze R_{16} ed R_{12} (R_{116} ed R_{112}) costituiscono la resistenza di fuga nel circuito di griglia della sezione pentodo (V_{B3}) dell'altra valvola ECL 82. Il bilanciamento tra le tensioni d'uscita delle due sezioni triodo dell'invertitore di fase dipende dai valori delle tre resistenze sopraelencate.

Stadio di uscita

Le sezioni pentodo delle due ECL 82 sono montate in controfase con carico distribuito. Infatti sull'avvolgimento primario del trasformatore d'uscita sono ricavate due prese intermedie, simmetriche rispetto al centro, in posizione tale che il 20 % dell'avvolgimento relativo a ciascun anodo interessi contemporaneamente anche il rispettivo circuito di griglia schermo.

Controreazione

Il grado di controreazione introdotto nel circuito mediante il collegamento (attraverso il gruppo parallelo R_{13} - C_9 ed R_{113} - C_{109}) tra il secondario del trasformatore d'uscita e il circuito catodico del rispettivo stadio d'ingresso è di 21 dB. La resistenza di uscita di ciascun canale con la controreazione è di 0,54 Ω misurata ai terminali d'uscita previsti per l'altoparlante da 15 Ω. A detti valori corrisponde approssimativamente un fattore di smorzamento di circa 28.

Alimentazione

L'alta tensione anodica per le valvole dei due canali viene fornita da un convenzionale alimentatore equipaggiato con una raddrizzatrice per due semionde EZ 81 e da un filtro a resistenza e capacità il cui primo condensatore, C_{15}, è comune per i due canali. Per ciascuno di essi il livellamento ed il filtraggio della tensione d'uscita viene affidato al gruppo R_{19} - C_{12} ed R_{119} e C_{112}.

La resistenza R_{22} inserita nel circuito catodico della EZ 81 serve per ottenere, insieme a quella dell'avvolgimento del trasformatore, il valore di resistenza stabilito dal costruttore per il corretto impiego della valvola raddrizzatrice.

L'alimentatore eroga complessivamente 150 mA a 260 V ed una corrente di accensione di 5 A a 6,3 V.

Prestazioni

La percentuale di distorsione armonica totale viene misurata applicando all'ingresso un segnale continuo sinusoidale a 400 Hz. Con la controreazione di 21 dB. e per una potenza d'uscita di 7 W per canale, la distorsione risulta sempre inferiore allo 0,5 % (v. fig. 3).

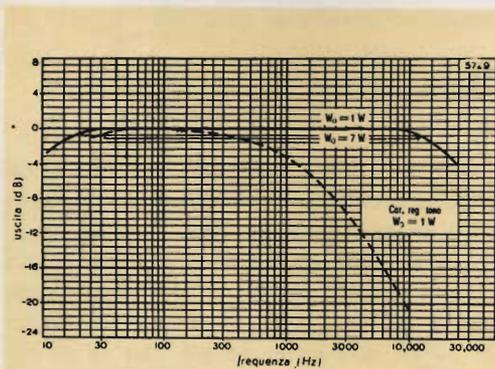



Fig. 4 - Risposta in frequenza e caratteristica (curva tratteggiata) del controllo di tono nell'amplificatore (W_0 = 1 W).

La distorsione di intermodulazione, misurata con una frequenza portante di 10 kHz ed una modulante di 40 Hz, è inoltre inferiore all'1,5 %.

Risposta in frequenza

Nella fig. 4 è riportata la caratteristica delle risposte in frequenza di ciascun canale, misurata per una potenza d'uscita di 1 W. A 20 kHz il segnale d'uscita è di 3 dB al di sotto del suo valore corrispondente a 1 kHz, mentre a 20 Hz esso scende solo di 1,5 dB. Per una potenza d'uscita di 7 W il segnale scende di 3 dB a 20 Hz.

Sensibilità

La sensibilità di ciascun canale, con una controreazione di 21 dB, è di 100 mV per una potenza d'uscita di 7 W.

Rumore di fondo e fruscio

Il livello del rumore complessivo in ciascun canale è risultato più di 65 dB, al di sotto della potenza d'uscita nominale.

Controllo di tono

In ciascun canale è incorporato un circuito per il controllo di tono che agisce come attenuatore variabile e continuo delle note alte. La caratteristica di questo circuito è riportata in fig. 4, dove si vede che, al massimo della regolazione, un segnale a 10 kHz viene attenuato di 21 dB.

Amplificatore stereofonico a tre valvole

Nella fig. 5 è riportato lo schema del circuito di un amplificatore stereofonico bicanale che, pur avendo un limitato numero di componenti, offre una riproduzione di discreta qualità. La parte compresa entro le due linee verticali tratteggiate è relativa al canale di sinistra e dovrà essere ripetuta identicamente per il canale di destra. La restante parte dello schema è comune ai due canali. Per ciascuno di essi viene impiegata una valvola tipo ECL 82, della quale la sezione triodo è utilizzata come amplificatrice di tensione e la sezione pentodo come amplificatrice di potenza. La tensione anodica per i due canali è fornita da un alimentatore equipaggiato con una raddrizzatrice per due semionde EZ 80.

La sensibilità di 280 mV in ciascun canale, per la potenza d'uscita nominale di 2 W, è stata ottenuta, nonostante l'impiego di una sola valvola, limitando l'entità della controreazione applicata nel circuito (solo 6 dB). Il livello di distorsione misurato con un segnale sinusoidale all'ingresso è risultato di circa il 5%, ma nelle normali condizioni di impiego, per l'amplificazione della parola e della musica, il tasso di distorsione risulta inferiore a quello sopra indicato. Questo amplificatore, sebbene non possa considerarsi un complesso di alta qualità, ha dimostrato di poter offrire una prestazione soddisfacente quando viene utilizzato in un ambiente domestico di normali dimensioni.

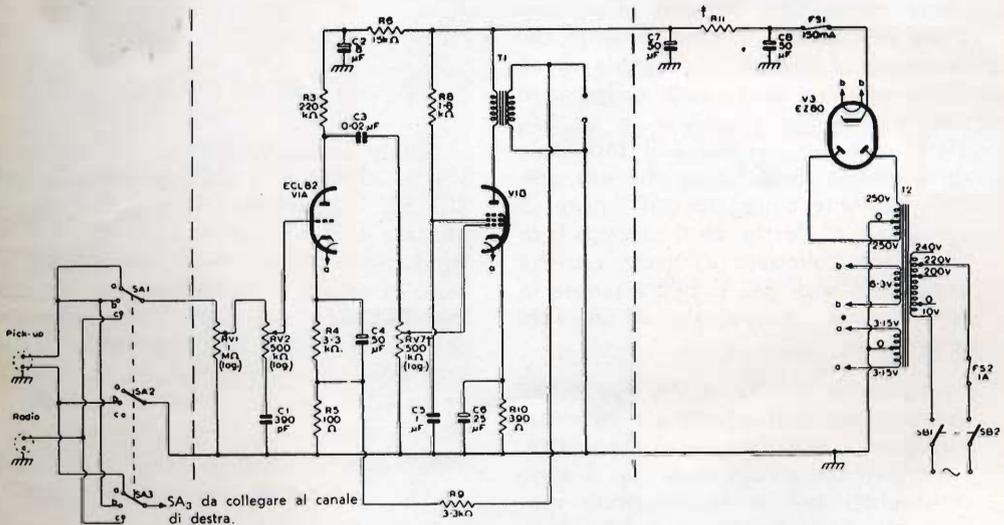



Fig. 5 - Schema elettrico del circuito dell'amplificatore stereofonico da 2 W (è indicato soltanto il canale di sinistra).

Posizioni del selettore d'ingresso:
a) fonorivelatore stereo
b) fonorivelatore monoaurale
c) ricezione radio monoaurale.

† Il potenziometro antilogaritmico si trova nel canale di destra.
‡ Il valore dipende dal trasformatore di alimentazione.

La tensione di controreazione viene prelevata dall'avvolgimento secondario del trasformatore d'uscita di ciascun canale e iniettata nel circuito catodico della sezione triodo della ECL 82 dello stesso canale.

Descrizione del circuito

Resistenze e condensatori che compongono il canale di sinistra sono numerate con 1, 2, 3 ecc. ed i corrispondenti componenti del canale di destra sono numerati con 101, 102, 103 ecc.

Selettore d'ingresso

I terminali d'ingresso dei due canali sono collegati col selettore a tre vie SA. Le posizioni indicate in fig. 5 offrono le seguenti possibilità di utilizzazione:

a) riproduzione stereofonica con adatte testine a cristallo.

b) riproduzione monoaurale a due canali con prelievo del segnale da un normale fonorivelatore. In questo caso viene mantenuto, rispetto all'utilizzazione precedente, il collegamento del terminale d'ingresso del canale di sinistra ed i due canali sono collegati in parallelo. Nella posizione **b** di SA_2 viene collegato a massa il terminale della testina stereofonica che era precedentemente collegato con l'ingresso del canale di destra. Se il contatto **b** di SA_3 viene collegato a massa anzichè al contatto **b** di SA, si può ottenere la riproduzione monoaurale ad un solo canale.

c) riproduzione monoaurale a due canali con prelievo del segnale da un sintonizzatore a modulazione di frequenza. I morsetti d'ingresso della fig. 5 sono predisposti per la riproduzione monoaurale. Se il contatto **c** di SA_3 viene collegato, anzichè al contatto omonimo di SA_1, al morsetto d'ingresso (che è collegato a massa in fig. 5; « radio »), il circuito può essere utilizzato per la riproduzione di trasmissioni stereofoniche. Se ancora lo stesso contatto **c** di SA_3 è messo a massa, si può utilizzare l'amplificatore per la riproduzione monoaurale ad un solo canale del segnale prelevato dal sintonizzatore a modulazione di frequenza.

Stadio d'ingresso

La sezione triodo di una ECL 82 viene utilizzata nel primo stadio di ciascun canale per amplificare di circa 50 volte in tensione l'ampiezza del segnale. Il potenziometro RV_1 (RV_{101}) che serve per il controllo del volume è inserito nel circuito di griglia della sezione triodo, dove si trova anche incorporata la rete per il controllo di tono. Quest'ultima consiste nel gruppo serie RV_2 - C_1 (RV_{102} - C_{101}), che nella posizione di massima attenuazione delle note alte riduce di 20 dB l'ampiezza di un segnale a 10 kHz.

Sia nel controllo del volume che in quello di tono i potenziometri corrispondenti di ciascun canale sono meccanicamente solidali in modo da permettere una regolazione uguale e simultanea su entrambi i canali.

Stadio d'uscita

Per lo stadio d'uscita di ciascun canale viene utilizzata la sezione pentodo della ECL 82. Il bilanciamento dei due canali è affidato ai due potenziometri RV_7 e RV_{107}, rigidamente interconnessi, inseriti nel circuito di griglia delle sezioni pentodo delle due ECL 82. Detti potenziometri sono rispettivamente del tipo logaritmico e antilogaritmico collegati il primo, in senso inverso ed il secondo in senso normale.

Alimentazione

L'alta tensione anodica per le valvole dei due canali viene fornita da un normale alimentatore equipaggiato con una raddrizzatrice per due semionde EZ 80 ed un filtro a resistenza e capacità in cui i condensatori C_7 e C_8 e la resistenza R_{11} sono comuni per entrambi i canali.

L'assorbimento totale alla tensione di 220 V è di 86 mA e la corrente totale di accensione è di 2,56 A alla tensione di 6,3 V.

Prestazioni

Distorsioni

La percentuale di distorsione armonica totale è stata misurata applicando all'ingresso un segnale continuo sinusoidale a 400 Hz. Con una controreazione di 6 dB e per una potenza d'uscita nominale di 2 W per canale, la distorsione è risultata circa del 5 %. In pratica, nella riproduzione della parola e della musica, il livello di distorsione risulta sempre inferiore a quello sopraindicato.

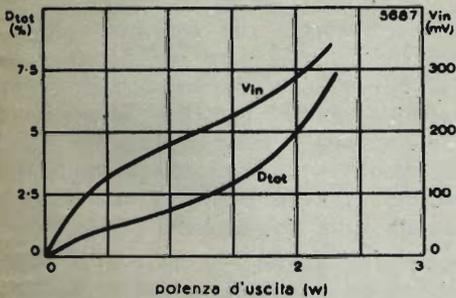



Fig. 6 - Curve della distorsione armonica e della tensione d'ingresso in funzione della potenza d'uscita per l'amplificatore da 2 W.

Le curve della distorsione totale e della sensibilità in funzione della potenza d'uscita sono riportate in fig. 6.

Risposta in frequenza

Nella fig. 7 è riportata la caratteristica della risposta in frequenza di ciascun canale misurata per una potenza d'uscita di 2 e di 1/2 W. Da questa figura si vede che il segnale in uscita è di 3 dB al di sotto del suo valore corrispondente ad 1 kHz alle frequenze estreme di 40 Hz e 40 kHz.

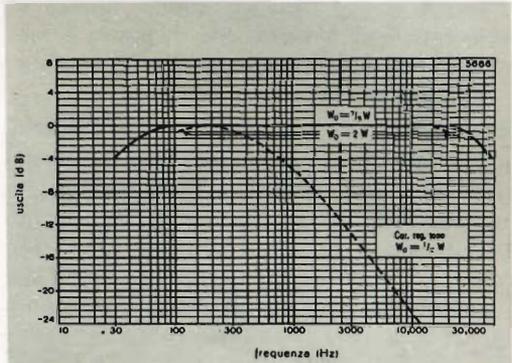



Fig. 7 - Risposta in frequenza e caratteristica del controllo di tono (curva tratteggiata) dell'amplificatore (W_0 = 0,5 W).

Sensibilità

La sensibilità di ciascun canale con una controreazione di 6 dB è di 280 mV per la potenza d'uscita nominale di 2 W.

Rumore di fondo e fruscio

Il livello del rumore complessivo in ciascun canale è risultato di 65 dB al di sotto della potenza d'uscita nominale.

Controllo di tono

La caratteristica del controllo di tono è riportata in fig. 7, in cui si vede che un segnale a 10 kHz viene attenuato di 23 dB nella posizione di massima regolazione.

Preamplificatore stereofonico

Nella fig. 8 è riportato lo schema del circuito di un preamplificatore stereofonico bicanale di alta qualità. In essa viene riportata, come al solito, soltanto la parte comune ai due canali e quella relativa al solo canale di sinistra, che in figura è racchiusa tra due linee verticali tratteggiate.

Fondamentalmente il circuito risulta da una combinazione di due preamplificatori a due valvole. Ciascuno di essi è equipaggiato con due pentodi a basso fattore di rumore, del tipo EF 86, i quali forniscono una tensione di uscita sufficiente per pilotare un amplificatore di potenza da 20 W. Mediante un semplice partitore di tensione si può attenuare il segnale di uscita quando questo viene utilizzato per pilotare amplificatori di potenza inferiore, per esempio, da tre a dieci watt d'uscita.

Una presa ausiliaria sistemata su un punto intermedio del carico anodico della seconda EF 86 di ciascun canale, serve per l'eventuale registrazione dei programmi.

In questo circuito sono state previste delle prese di adattamento per fonorivelatori a cristallo e magnetici, per l'amplificazione di programmi registrati su nastro e per sintonizzatori FM.

Ognuno dei due morsetti d'ingresso è collegato con un contatto del commutatore SB che ha il compito di selezionare i segnali provenienti dalle diverse sorgenti.

Lo stesso commutatore collega a massa i restanti morsetti che non vengono utilizzati. Le posizioni dell'interruttore, da sinistra a destra, sono:

Entrata ausiliaria, Radio, Nastro magnetico, Fonorivelatore magnetico e Fonorivelatore a cristallo.

La curva di equalizzazione adottata nel preamplificatore stereofonico risponde alle attuali norme R.I.A.A. adottate dalle principali ditte produttrici di dischi. La caratteristica d'ingresso che corrisponde alla posizione **c** del commutatore SB è stata prevista per l'impiego di testine magnetiche ad alta impedenza con lettura del nastro magnetico alla velocità di 19 cm al secondo. Il controllo di tono impiegato in ciascun canale copre una estesa gamma di frequenze e consente l'esaltazione e l'attenuazione di circa 15 dB sia per i toni alti che per quelli bassi della banda passante.

L'interruttore SA permette l'utilizzazione di entrambi o di uno solo dei canali. Nelle posizioni **a** e **c** viene cortocircuitata verso massa la griglia della seconda EF 86 rispettivamente del canale di sinistra e di quello di destra, mentre nella posizione **b** sono utilizzati entrambi i canali.

L'interruttore SC, posto tra il controllo di volume RV_{28} (RV_{128}) e l'ingresso degli amplificatori di potenza, consente di collegare i due canali, sia in senso normale che in senso inverso (*), per la riproduzione stereofonica o per la riproduzione monoaurale a due canali.

Descrizione del circuito

Ciascun canale del preamplificatore è costituito da due stadi in ciascuno dei quali è impiegato il pentodo ad elevato guadagno tipo EF 86. La caratteristica di equalizzazione è stata ricavata nel primo stadio e ottenuta per mezzo di una controreazione selettiva prelevata sull'anodo e riportata sulla griglia della prima EF 86.

Nel secondo stadio non interviene alcuna reazione ed il segnale, prelevato dall'anodo della seconda EF 86 attraverso il condensatore C_{12}, viene trasferito alla rete del controllo di tono.

La suddetta sistemazione è stata adottata per ottenere una bassa impedenza nel circuito di griglia del primo stadio e diminuire in tal modo il fruscio proprio del fonorivelatore. Inoltre ne risulta una diminuzione del guadagno del primo stadio e perciò viene anche ridotto l'effetto Miller

(*) Il collegamento inverso dei due canali nella riproduzione stereofonica è ottenuto quando i segnali d'ingresso del canale di sinistra e di quello di destra vengono trasferiti sugli altoparlanti rispettivamente di destra e di sinistra.

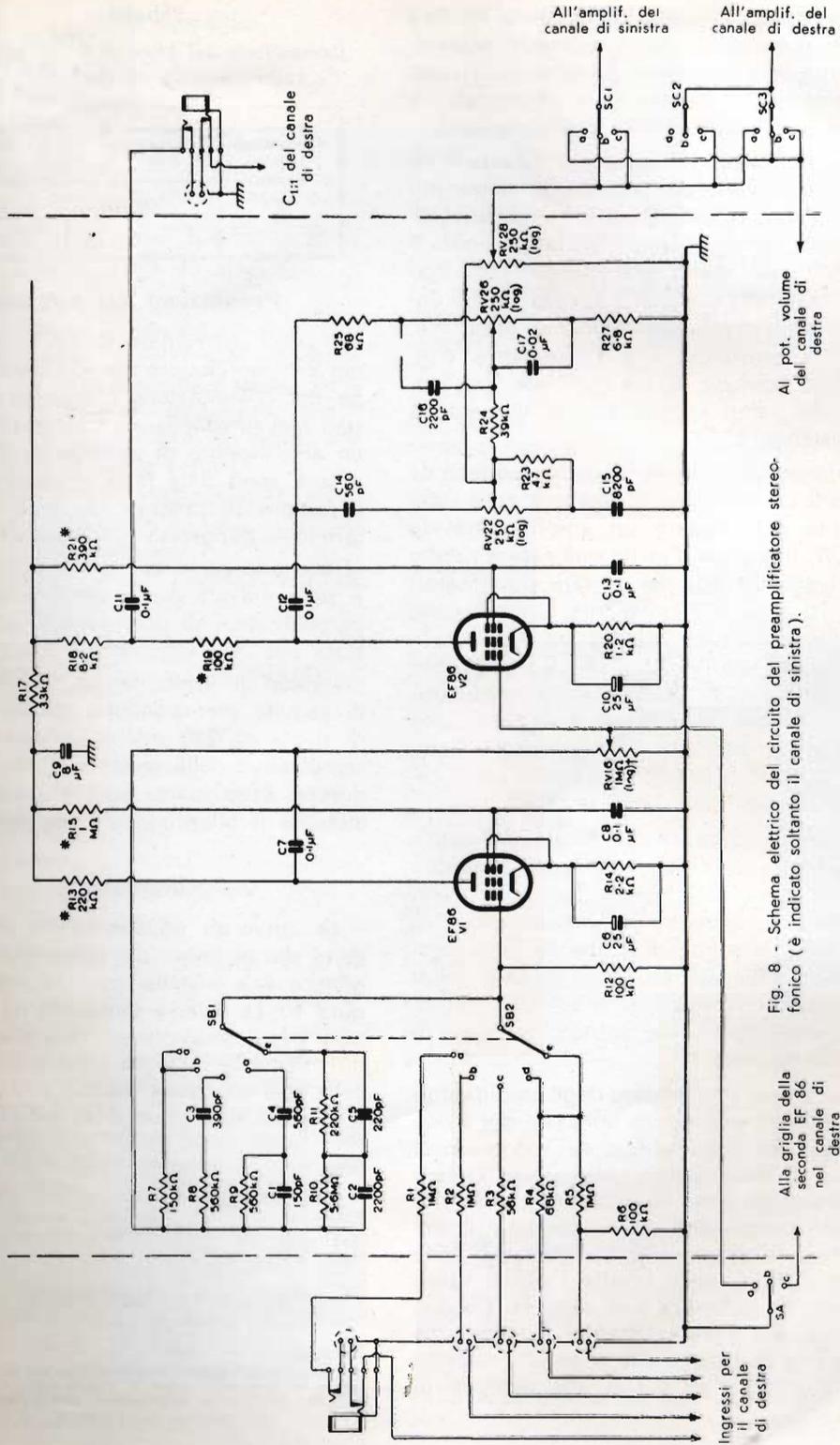



Fig. 8 - Schema elettrico del circuito del preamplificatore stereofonico (è indicato soltanto il canale di sinistra).

(tra anodo e griglia della prima EF 86) che, come si sa, può peggiorare notevolmente la prestazione del circuito quando vengano impiegate delle resistenze di griglia di valore ohmico molto elevato.

Le resistenze in serie nel circuito d'ingresso servono per regolare al valore più opportuno la sensibilità e l'impedenza di ciascun canale. I valori riportati in figura 8 sono stati scelti prevedendo l'impiego dell'amplificatore con i diversi tipi di fonorivelatori più comunemente usati, ma, sia la sensibilità che l'impedenza d'ingresso possono essere cambiate scegliendo dei valori appropriati per le suddette resistenze. (**)

Il massimo segnale di uscita è ottenibile con il circuito indicato in fig. 8 ed è sufficiente per pilotare un amplificatore da 20 W. Il segnale d'uscita può essere ridotto al livello richiesto per pilotare amplificatori da 10 o da 3 W mediante l'introduzione di un opportuno attenuatore tra il controllo del volume RV_{28} ed il commutatore SC della fig. 8. Un segnale d'uscita ausiliario di 250 mV, che può essere utilizzato per la registrazione dei programmi, viene prelevato da un punto intermedio del carico anodico della seconda EF 86.

Per compensare eventuali differenze nelle potenze acustiche in uscita dei due canali sono stati inseriti, tra i due stadi, i due potenziometri di bilanciamento RV_{16} ed RV_{116}. Il primo di essi è del tipo logaritmico collegato in senso inverso ed il secondo, meccanicamente solidale col primo, è del tipo antilogaritmico collegato in senso normale.

Lo stesso alimentatore degli amplificatori di potenza può essere utilizzato per i due canali del preamplificatore montando il filtro di livellamento sullo stesso chassis dell'amplificatore di potenza. I valori di questi componenti variano col tipo di amplificatore usato; a scopo indicativo sono stati riportati nella tabella 1 alcuni valori pratici di resistenza e di capacità. Ciascun canale del preamplificatore assorbe una corrente di 3 mA a 230 V ed una corrente di accensione di 0,4 A alla tensione di 6,3 V.

Tabella 1

Componenti del filtro di livellamento per l'alimentazione di ciascun canale

Potenza dell'amplificatore (W)	Resistenza di smorzamento (kΩ ± 10%; 1/2 W)	Capacità di disaccoppiamento (μF)
20	56	16
10	22	16
3	22	16

Prestazioni del circuito

I valori del rumore di fondo riscontrati nel preamplificatore per ciascuna posizione del commutatore d'ingresso SB sono stati rilevati collegando ciascun canale con un amplificatore di potenza da 20 W. Le misure sono state fatte all'uscita dell'amplificatore di potenza lasciando aperti i terminali d'ingresso del preamplificatore.

Anche la curva di risposta in frequenza è stata rilevata con il preamplificatore e l'amplificatore di potenza collegati in cascata.

I valori di sensibilità che indichiamo qui di seguito corrispondono ad un segnale di uscita di 250 mV sul carico anodico complessivo della seconda EF 86. Tutte le misure sono state eseguite dopo aver ottenuto il bilanciamento dei due canali.

Ingressi

Le curve di equalizzazione corrispondenti alle posizioni del fonorivelatore magnetico e a cristallo sono riportate in figura 10. La diversa sensibilità tra le posizioni per il disco microsolco e quello a 78 giri/minuto è ottenuta cambiando l'entità della controreazione mediante le posizioni **d** ed **e** del commutatore SB_1 della fig. 8.

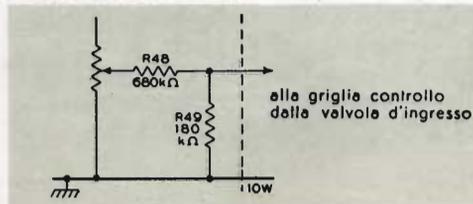



Fig. 9/a

(**) L'impedenza complessiva all'ingresso di ciascun canale comprende l'impedenza di griglia della EF 86 modificata dai componenti della rete di controreazione e dalla impedenza della rete resistiva d'ingresso.

Fonorivelatore magnetico

Impedenza d'ingresso: 100 kΩ (circa)
Sensibilità ad 1 kHz
(a) microsolco 5 mV
(b) 78 giri/minuto 15 mV

Rumore e fruscio
(a) microsolco: 55 dB al di sotto di 20 W
(b) 78 giri/minuto: 57 dB al di sotto di 20 W

I valori indicati in fig. 8 sono più adatti per fonorivelatori á riluttanza magnetica variabile, ma se si aumenta il valore della resistenza in serie R_4 potrebbero usarsi anche i tipi a bobina mobile, aventi una tensione d'uscita più elevata.

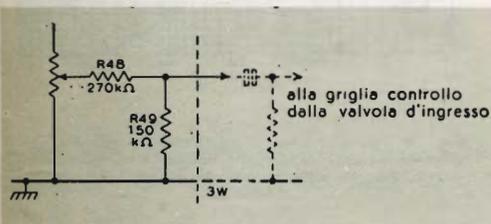



Fig 9/b

Fonorivelatore a cristallo

Impedenza d'ingresso: 100 kΩ
Sensibilità ad 1 kHz
(a) microsolco 70 mV
(b) 78 giri/minuto 210 mV

Rumore e fruscio
(a) microsolco: 55 dB al di sotto di 20 W
(b) 78 giri/minuto: 57 dB al di sotto di 20 W

In questa posizione possono essere impiegati i fonorivelatori a cristallo a bassa o media tensione d'uscita. L'ingresso viene caricato con la resistenza da 100 kΩ R_6 allo scopo di approssimarne la caratteristica a quella della capsula magnetica e per consentire l'impiego della stessa rete di reazione. Ciò costituisce la miglior soluzione di compromesso per la maggior parte dei fonorivelatori. Tuttavia se il fonorivelatore disponibile non è adatto per questa forma di carico od il suo segnale d'uscita è troppo elevato, allora può essere collegato ad un morsetto ausiliario la cui funzione verrà descritta in seguito.

Nastro magnetico

Impedenza d'ingresso: 80 kΩ (circa)
Sensibilità a 5 kHz: 4 mV
Rumore e fruscio: 52 dB al di sotto di 20 W.

La caratteristica di equalizzazione corrispondente a questa posizione è indicata in fig. 12. Per frequenze superiori a 100 Hz essa risponde alle norme C.C.I.R., mentre nel campo di frequenze al di sotto di detto valore è stata introdotta una certa attenuazione rispetto alla curva normalizzata. Il preamplificatore è adatto per essere impiegato con testine ad alta impedenza con le quali la caratteristica adottata consente di ottenere una buona prestazione. Se si richiede una maggior sensibilità si diminuirà il valore di R_3 fino ad ottenere il valore richiesto.

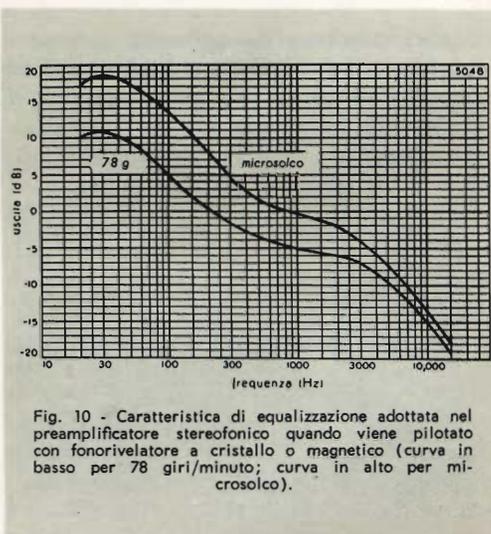



Fig. 10 - Caratteristica di equalizzazione adottata nel preamplificatore stereofonico quando viene pilotato con fonorivelatore a cristallo o magnetico (curva in basso per 78 giri/minuto; curva in alto per microsolco).

Radioricezione

Impedenza d'ingresso 1 MΩ
Sensibilità 330 mV

La risposta in frequenza del preamplificatore è quella di fig. 13. I valori sopraindicati, della impedenza d'ingresso e della sensibilità, soddisfano nella maggior parte delle applicazioni. Se fosse necessario si possono comunque modificare cambiando

i valori della resistenza di reazione R_7 e della resistenza in serie d'ingresso R_2. Nel caso che l'impedenza d'ingresso risultasse troppo elevata, essa può essere convenientemente ridotta collegando una resistenza di valore appropriato tra il terminale d'ingresso di R_2 e lo chassis.

Posizione d'ingresso ausiliaria

Dalla fig. 8 si vede che la posizione ausiliaria è elettricamente equivalente alla precedente. Con i componenti del valore indicato in fig. 8, essa può essere utilizzata, per esempio, con fonorivelatori a cristallo con elevato segnale d'uscita.

Controllo di tono

La caratteristica del controllo di tono è riportata in fig. 11, dove si vede che detto controllo agisce su una estesa gamma di

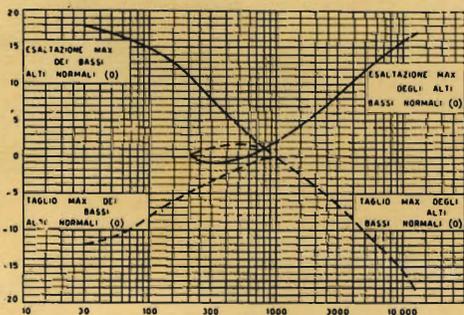



Fig. 11 - Caratteristica del controllo di tono del preamplificatore stereofonico.

frequenze e con una caratteristica soddisfacente alla maggior parte delle applicazioni. L'impedenza del circuito del controllo di tono è stata scelta di basso valore per evitare che, nel caso si dovessero impiegare lunghi cavi coassiali per il collegamento tra il preamplificatore e l'amplificatore di potenza, la capacità di questi collegamenti potesse alterare l'impedenza d'uscita del preamplificatore.

Distorsione armonica

La distorsione armonica totale di ciascun canale del preamplificatore è inferiore allo 0,15 % per livelli normali della potenza d'uscita; per potenze dieci volte superiori la distorsione armonica risulta soltanto 0,24 %.

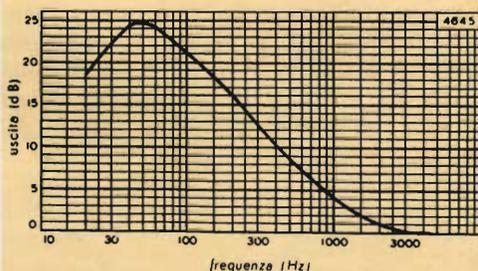



Fig. 12 - Caratteristica di equalizzazione adottata nel preamplificatore stereofonico quando esso viene utilizzato per la riproduzione di incisioni su nastro magnetico.

Posizione ausiliaria d'uscita

Un'uscita addizionale, prelevata sul carico anodico della seconda EF 86 di ciascun canale, consente la registrazione su nastro dei programmi. Questa uscita è accessibile con una presa a jack sul pannello frontale del telaio. L'ampiezza del segnale disponibile è di 250 mV con bassa impedenza d'uscita. Il registratore che preleva il segnale non dovrà avere impedenza d'ingresso inferiore a 500 kΩ. In questa posizione il controllo di tono è escluso.

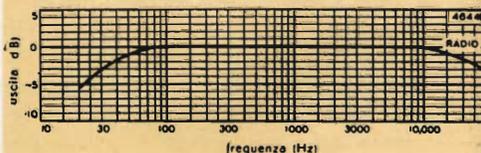



Fig. 13 - Risposta in frequenza del preamplificatore stereofonico quando il segnale d'ingresso proviene dal sintonizzatore a modulazione di frequenza.

Ricevitore OM
A TRANSISTOR
SM/3350

Il ricevitore a transistor SM/3350 è il primo apparecchio del genere messo a disposizione dei radioamatori nella versione di scatola di montaggio.

I vantaggi che esso offre sono innumerevoli, uno soltanto è però sufficiente a qualificarlo e cioè, la grande facilità di montaggio, conseguente all'adozione del telaio a circuito stampato.

Mediante il suo impiego scompare completamente, anche nel più profano, quel complesso derivante dal timore di non riuscire ad eseguire le giuste connessioni.

Senza entrare troppo nei dettagli, e non sarebbe questa la sede adatta, diremo che, con l'introduzione di questa nuova tecnica, si è reso possibile sostituire ai conduttori colleganti i vari componenti dell'apparecchio, delle sottili lamine di rame stampate su un pannello isolante di resina fenolica.

In realtà, più che di circuiti stampati, si tratta di circuiti fotografati, in quanto il loro processo di fabbricazione si basa su un vero e proprio procedimento fotografico.

Infatti, dopo che l'ufficio tecnico ha provveduto a progettare e disegnare i circuiti, il disegno viene fotografato in modo che il negativo, opportunamente ridotto, assuma le dimensioni in scala 1 : 1 del telaio che si vuol costruire.

Al pannello, o telaio che dir si voglia, viene preventivamente applicato, su un lato, un sottilissimo foglio di rame ricoperto a sua volta, da una speciale gelatina sensibile al bicromato.

Alla piastra, così preparata, viene prima sovrapposto, dal lato della gelatina, il negativo fotografico e poi data luce.

Si otterrà così che, mentre in corrispondenza dei tratti neri, essa verrà arrestata, nelle parti trasparenti del negativo filtrerà liberamente, impressionando la gelatina sottostante.

La dissociazione del bicromato provoca, nella gelatina, una leggera ossidazione che ne eleva il punto di fusione.

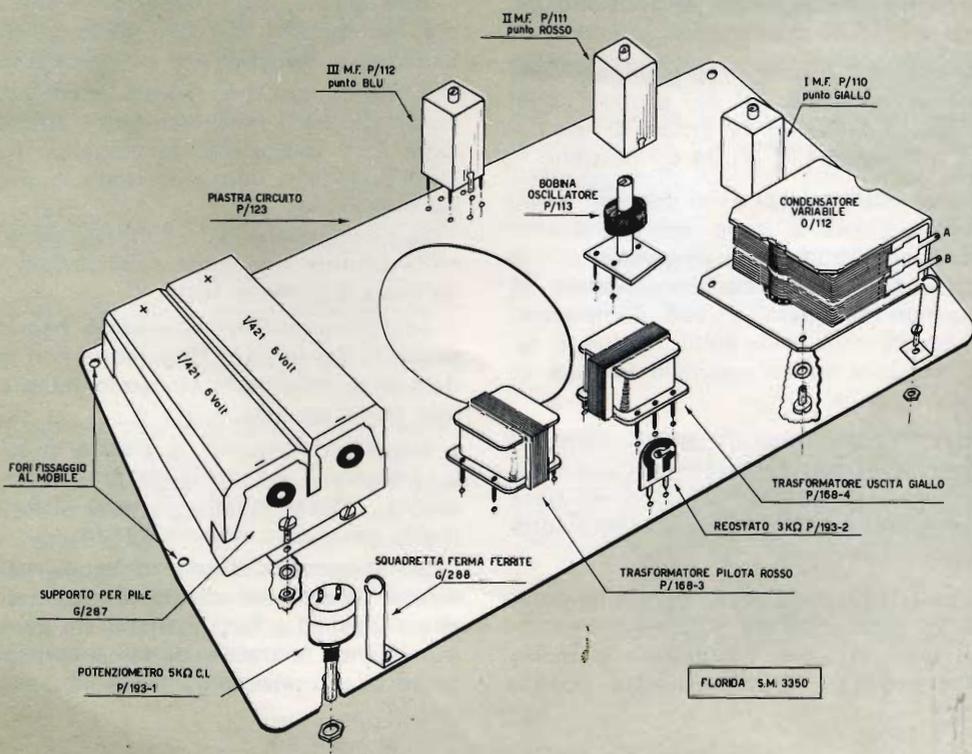
Sottoponendo la piastra ad un bagno di acqua calda, le parti di gelatina non ossidata si scioglieranno lasciando integra la sola parte ossidata.

Immergendo quindi la piastra in acido, il rame non ricoperto di gelatina verrà disciolto, mentre quello protetto dalla sostanza gelatinosa rimarrà intatto.

Un successivo bagno in acqua calda, servirà, in fine, ad eliminare ogni traccia di gelatina ed a far rimanere, sul pannello, soltanto la traccia di rame corrispondente alle connessioni.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Transistors impiegati	N. 2 OC72 N. 1 OC71 N. 2 OC45 N. 1 OC44 N. 1 Diodo OA70
Gamma delle frequenze ricevibili . . .	520 ÷ 1615 KHz
Media frequenza	468 KHz
Sensibilità antenna	400 μV/m per 10 mW d'uscita
Sensibilità M.F.	8 μV per 10 mW d'uscita
Sensibilità di conversione	10 μV per 10 mW d'uscita
Stadio finale	2 x OC 72 in controfase
Potenza d'uscita	400 mW con distorsione del 10 %
Curva di risposta lineare	da 200 Hz a 9500 Hz : ± 3 dB
Alimentazione	2 pile da 6 V in parallelo
Assorbimento a riposo	8 mA
Altoparlante	Ø 89 mm.
Energia magnetica	0,042 joul
Frequenza di risonanza	240 Hz
Impedenza bobina mobile	3.8 Ω
Controllo automatico di guadagno . . .	
Antenna interna in Ferroxcube	
Mobile in materiale antiurto	
Peso	gr. 870
Dimensioni	cm. 20 × 12 × 5

Schema prospettico della disposizione delle singole parti, sul lato opposto a quello delle connessioni stampate.

ELENCO COMPONENTI SM/3350

N. PEZZI	N. CATALOGO	DENOMINAZIONE
1	U/78	Mobile completo di schienale e manopole
1	O/112	Variabile
1	A/435	Altoparlante 3,8 Ω
1	P/123	Piastra circuito stampato
1	P/168-3	Trasformatore Pilota
1	P/168-4	Trasformatore Uscita
1	P/110	1° Media frequenza (giallo)
1	P/111	2° Media frequenza (rosso)
1	P/112	3° Media frequenza (blu)
1	P/113	Bobina oscillatrice
1	P/114	Antenna in ferrite completa di avvolgimento tipo F
1	P/193-1	Potenziometro 5000 Ω con interruttore
		SERIE TRANSISTORI E DIODI
2		Transistori OC 72
1		Transistore OC 44
2		Transistori OC 45
1		Transistore OC 71
1		Diodo OA 70
		SERIE MINUTERIE
1	P/193-2	Reostato 3000 Ω
4	B/26	Cond. polistirolo 160 pF/125 V
2	B/338-1	Cond. 50 µF/ 12 V
2	B/337-1	Cond. 10 µF/ 12 V
5	B/56	Cond. 25000 pF/ 25 V 5 %
1	B/54	Cond. 10000 pF/ 25 V 5 %
1	B/42	Cond. 5000 pF/125 V 5 %
2	B/11	Cond. ceramici a perlina 10 pF

N. PEZZI	N. CATALOGO	DENOMINAZIONE
1	D/60	Resistenza tipo N.T.C. 01P/130 Ω
2	B/23	Cond. ceramici a pastiglia 2000 pF
2	I/421	Pile 6 V
2	D/67-2	Resistenze 560 Ω 5 % ¼ W
1	D/67-2	Resistenza 33 KΩ 5 % ¼ W
1	D/67-2	Resistenza 2,2 KΩ 5 % ¼ W
1	D/67-2	Resistenza 100 KΩ 5 % ¼ W
4	D/67-2	Resistenze 10 KΩ 5 % ¼ W
1	D/67-2	Resistenza 100 Ω 5 % ¼ W
5	D/67-2	Resistenze 680 Ω 5 % ¼ W
1	D/67-2	Resistenza 1,5 KΩ 5 % ¼ W
2	D/67-2	Resistenze 1,2 KΩ 5 % ¼ W
1	D/67-2	Resistenza 47 KΩ 5 % ¼ W
1	D/67-2	Resistenza 470 Ω 5 % ¼ W
1	D/67-2	Resistenza 220 KΩ 5 % ¼ W
1	D/67-2	Resistenza 39 KΩ 5 % ¼ W
1	D/59	Resistenza 3,5 Ω 5 % ½ W
2	G/288	Attacchi per supporto ferrite
2	G/287	Supporti per portapile
10	G/41	Dadi 3 mm
9	G/21	Viti 3 x 6
4	G/321	Rondelle fibra Ø 4 mm
1		Targhetta
3		Rondelle spaccate Ø 3
4		Distanziatori fissaggio piastra
4		Rondelle ferro Ø 3 mm
1		Cartellino circuito e collaudo
1		Imballo
cm 50	C/201	Trecciola per altoparlante
cm 20	C/352	Tubetto sterlingato
cm 10	C/151	Filo rame stagnato
m 2		Stagno

SCHEMA ELETTRICO.

È riportato in fig. 1

Il segnale captato dal primario d'aereo, giunge alla base del transistore convertitore oscillatore OC44, attraverso l'avvolgimento secondario che, essendo costituito da un ridotto numero di spire, permette di diminuire l'impedenza necessariamente elevata del circuito primario (accordato), per adattarla all'impedenza d'entrata del transistore.

Circuito oscillatore

L'oscillazione locale è ottenuta mediante un accoppiamento emettitore-collettore.

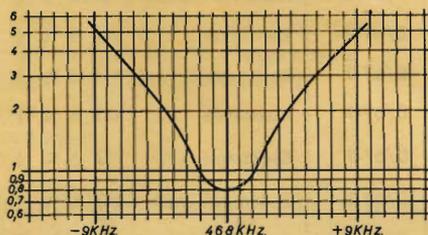



Fig. 2 - Curva oscillografica ricavata applicando il segnale sulla prima M.F.

Infatti la bobina oscillatrice, a nucleo regolabile, è costituita da un avvolgimento primario la cui presa intermedia è collegata, tramite un condensatore di 0,01 μF all'entrata dell'OC44 e da un avvolgimento secondario derivato tra il collettore e la presa d'adattamento del primario del 1° trasformatore di media frequenza.

La tensione di polarizzazione negativa della base è derivata da un partitore di tensione comprendente le due resistenze da 10 a 39 KΩ.

Stadi di media frequenza

Comprende tre trasformatori di media frequenza accordati su 468 KHz, e due transistori OC 45.

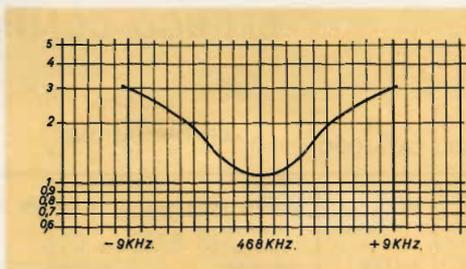



Fig. 3 - Curva oscillografica ricavata applicando il segnale sulla seconda M.F.

Le tensioni a frequenza intermedia tramite il 1° trasformatore M.F. vengono applicate alla base del 1° OC 45.

In assenza di segnale (questo transistore ha la base polarizzata negativamente) la resistenza da 10 KΩ e il condensatore da 10 μF filtrano la componente continua che polarizza anche il diodo OA 70.

Quando si ricevono delle stazioni potenti, la componente continua trasmessa alla base dell'OC 45 diminuisce, di conseguenza, si riduce la corrente di collettore e quindi il guadagno.

È stato realizzato a questo modo un efficace C.A.G. (controllo automatico di guadagno).

Prove condotte in laboratorio hanno dato per i tre stadi di M.F. i risultati indicati nella tabella riportata a pag. 24.

I diagrammi riportati nelle figure 2, 3 e 4 rappresentano le curve relative rispettivamente al I, II e III trasformatore di M.F.

Stadi amplificatori di B.F.

La tensione rivelata attraverso il diodo OA 70 arriva alla base del transistore preamplificatore di B.F. OC 71, attraverso il potenziometro da 5 KΩ regolatore di volume.

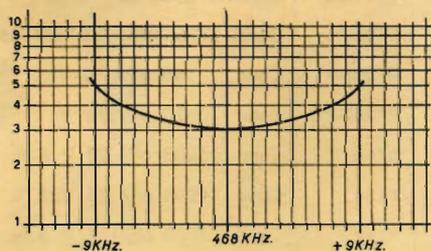



Fig. 4 - Curva oscillografica ricavata applicando il segnale sulla terza M.F.

Schema elettrico della SM/3350

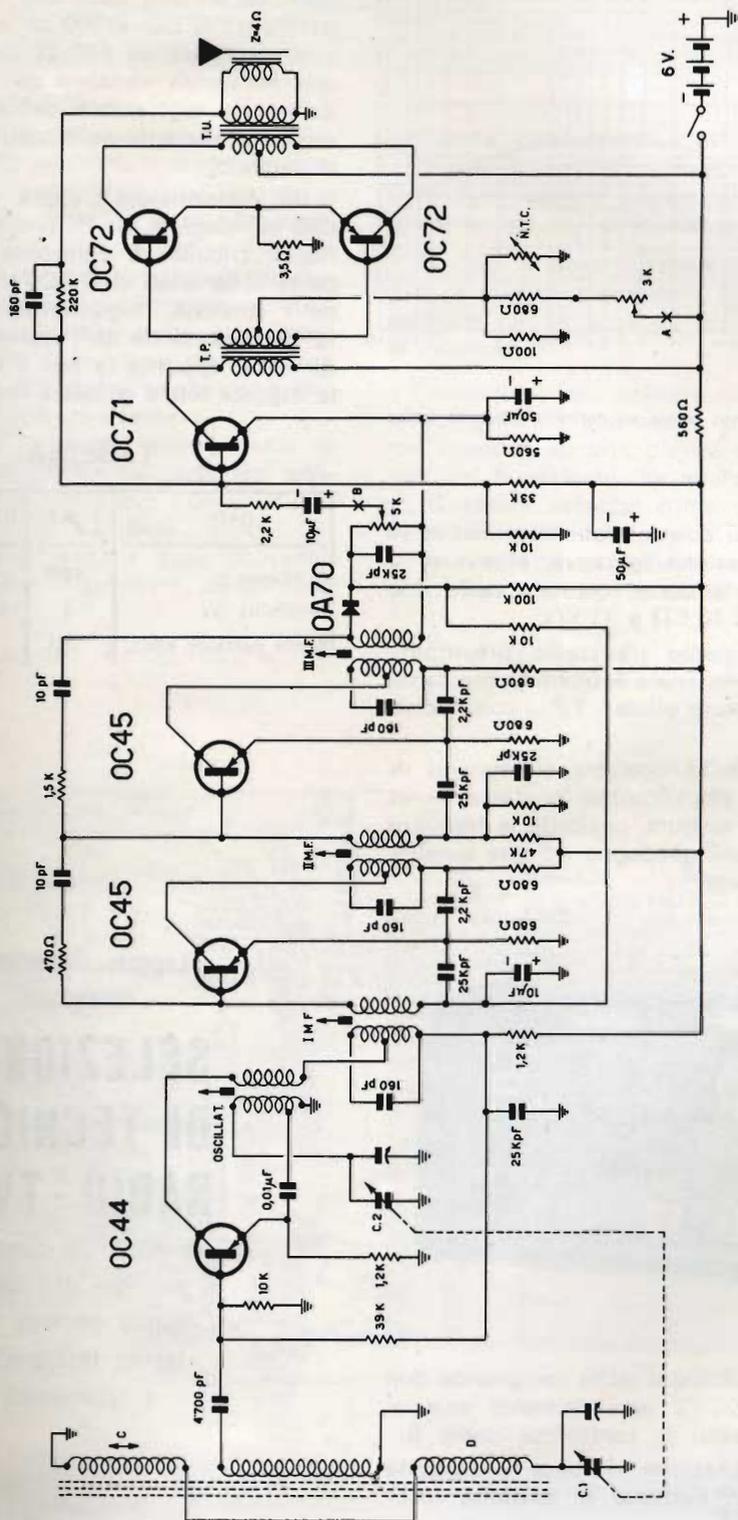



Fig. 1

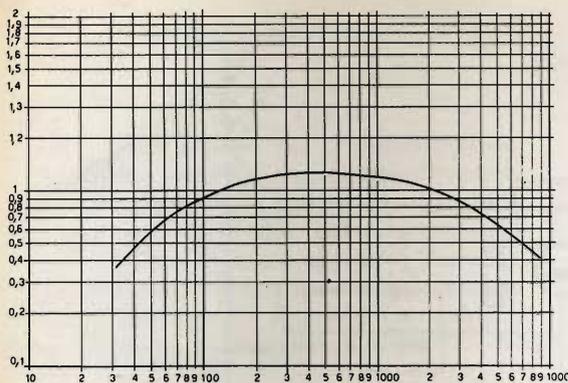
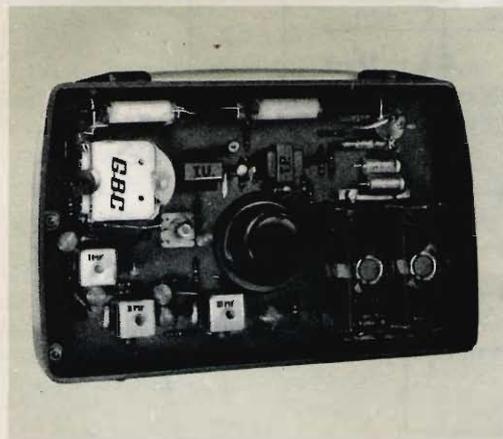



Fig. 5 - Responso totale su carico ohmico di bassa frequenza

La base di questo transistore riceve la sua polarizzazione negativa, attraverso il partitore di tensione costituito dalle due resistenze da 10 KΩ e 33 KΩ.

L'accoppiamento tra stadio preamplificatore e quello finale è ottenuto mediante un trasformatore pilota - T.P. - con nucleo di mumetal.

Si è preferito ricorrere all'impiego di un circuito amplificatore in classe A in quanto esso assicura, per tutte le frequenze, un elevato guadagno ed una amplificazione lineare.

Lo stadio finale d'uscita comprende due transistori OC 72 accuratamente selezionati funzionanti in controfase classe B.

La polarizzazione di base è ottenuta mediante un partitore di tensione costituito, da un lato, dalle due resistenze, (in parallelo) N.T.C. e 100 Ω, e dall'altro da una resistenza da 680 Ω avente in serie una resistenza variabile da 3 K necessaria per la regolazione dell'esatto assorbimento di corrente dello stadio, in assenza di segnale.

Un trasformatore d'uscita - T.U. - con nucleo in mumetal, ha derivato, sul secondario, il circuito di controreazione che riporta sulla base dell'OC 71 una frazione della tensione, migliorando sensibilmente la risposta totale dell'apparecchio, come dimostra appunto la fig. 5 che riproduce la risposta totale di bassa frequenza.

TABELLA

DATI	I M.F.	II M.F.	III M.F.
Guadagno g	13,7	29,6	30,7
Sensibilità μV	8	110	3000
Banda passante kHz	5,1	9	18

MONTAGGIO

Trattandosi di un montaggio che utilizza un pannello con circuiti stampati, contrariamente a quanto fatto nel passato in occasione della descrizione di altri montaggi nei quali lá filatura veniva eseguita dal montatore, non si rende più necessario fare una netta distinzione tra montaggio meccanico e quello elettrico in quanto, durante la costruzione dell'apparecchio, le varie operazioni si alternano fino ad ottenere il ricevitore finito.

Osserviamo dapprima attentamente la fig. 6, essa riproduce la parte del pannello opposta a quella ove trovasi le connessioni stampate e riporta l'esatta ubicazione dei fori entro i quali dovranno essere introdotti i terminali delle varie resistenze, condensatori, trasformatori ecc.

In questo pannello i diversi componenti dovranno essere predisposti esattamente come indicato nella successiva fig. 7.

Al fine di poter ottenere dall'apparecchio, le migliori prestazioni, si consiglia di eseguire con la massima oculatezza tutte le saldature.

Dovendo infatti operare su connessioni costituite da una sottile striscia di rame riportata su una piastra di materiale fenolico, è evidente che qualunque eccesso di calore avrebbe come conseguenza l'alterazione sia della piastra che delle connessioni; si consiglia quindi l'impiego di saldatori con punte molto piccole.

Fig. 6

MONTANTE ANTENNA G/288
ANTENNA FERRITE P/114
PIASTRA CIRCUITO P/123
INT.
P/193-1
5KΩ
TERMINALE INFERIORE
B
4,7KpF
3KΩ
P/193-2
2,2K
10μF
50μF 12V
T.U.
GIALLO
P/168-4
OC72
OC72
680Ω
T.P.
OC71
CONDENSATORE
VARIABILE
0/112
10K
3,5Ω
100Ω
N.T.C.
P/168-3
ROSSO
220K
160pF
33K
560Ω
39K
10K
560Ω
1,2K
TERMINALE SUPERIORE
A
OSCILLAT.
OC44
1,2K
25KpF
10KpF
160pF
P/110
P/113
680Ω
I M.F.
GIALLO
10μF
680Ω
2,2KpF
25KpF
680Ω
47K
22KpF
I/421
6 Volt
10K
25KpF
10K
OC45
II M.F.
ROSSO
OC45
III M.F.
BLU
P 112
25KpF
100K
470Ω
160pF
25KpF
680Ω
160pF
P/111
1,5K
0A70
10pF
10pF
SUPPORTO PER PILE G/287

Fig. 7

Ottimi, per lo scopo, i tipi G.B.C. contraddistinti con le sigle: L/402 -L/404 - L/407.

Si inizierà il montaggio riportando sul pannello, così come è indicato in fig. 7 i supporti anteriore e posteriore delle pile, il condensatore variabile, il potenziometro ed infine le squadrette d'antenna.

Tutte le parti di cui sopra, verranno fissate alla piastrà per mezzo di viti; per le rimanenti, il fissaggio avverrà mediante saldatura al circuito stampato, dei terminali e delle eventuali linguette collegate allo schermo.

Queste ultime parti sono, nell'ordine:

1) I tre trasformatori di media frequenza (rammentare che la prima MF ha la parte superiore del tubetto di supporto della bobina colorata in GIALLO, la seconda in ROSSO e la terza in BLU).

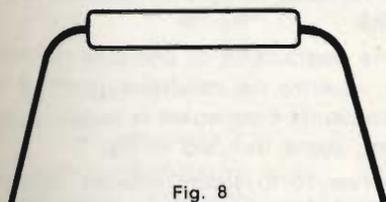
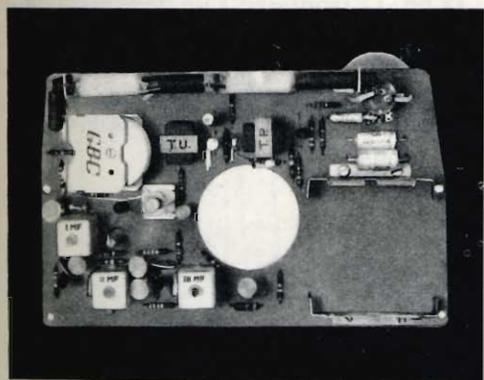



Fig. 8

Vista del pannello montato

2) Il trasformatore di B.F. pilota (che ha la copertura dipinta in GIALLO).

3) Il trasformatore d'uscita (color ROSSO).

4) Il reostato da 3 KΩ.

5) La bobina oscillatrice.

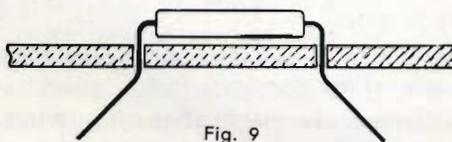



Fig. 9

Quest'ultima, veramente, data la delicatezza dell'avvolgimento, è meglio sia fissata per ultima, prima cioè, della messa a punto.

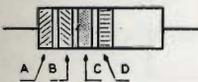
Successivamente predisporre le resistenze e i condensatori con i terminali piegati, in modo da poter essere facilmente introdotti nei rispettivi fori sul pannello (v. fig. 8).

Quindi, dividere le resistenze dai condensatori e, dei primi, identificare i valori servendosi della tabella a fondo pagina.

Identificati tutti i valori delle resistenze, si inizi col montare il gruppo delle resistenze da 680 Ω.

Queste, come d'altra parte tutte le altre che verranno dopo, dovranno essere predisposte come indicato alla fig. 9 e cioè con i terminali divaricati subito dopo essere stati infilati nei rispettivi fori.

Con questo semplice accorgimento si eviterà che le singole resistenze, non saldate subito, si sfilino durante il montaggio.

A questo modo la saldatura delle resistenze, come quella dei condensatori, potrà essere eseguita, invece che singolarmente, per gruppi di resistenze.

A B C D	Colore corrispondente alle varie fascie		Tolleranze
A = prima cifra	Nero = 0	Verde = 5	fascia oro: 5 %
B = seconda cifra	Marrone = 1	Bleu = 6	fascia argento: 10 %
C = numero degli zeri	Rosso = 2	Violetto = 7	senza fascia: 20 %
D = tolleranza	Arancione = 3	Grigio = 8	
	Giallo = 4	Bianco = 9	

Ripetiamo che le saldature dovranno essere condotte con la massima attenzione e rapidità, senza indugiare troppo sul punto di saldatura per non correre il rischio di avariare la piastra.

Dopo l'anzidetto gruppo di resistenze da 680 Ω, montare quello formato dalle quattro resistenze da 10 KΩ e poi via, via, tutte le altre.

Terminata la saldatura delle resistenze, passare ai condensatori fissi.

Ricordare che negli elettrolitici **Wima**, dati in dotazione alla scátola di montaggio, il terminale positivo è quello isolato, mentre il negativo è comune con l'involucro.

Fissare poi i due condensatori elettrolitici da 50 μF., indi quello da 10 μF che fa capo al cursore del potenziometro da 5 KΩ. Completare le saldature di quest'ultimo, servendosi del filo di connessione nudo fornito con la scatola.

Montare, in seguito, il gruppo dei cinque condensatori fissi da 25 K pF cadauno e, successivamente, quelli da 10 K pF, 5 K pF (indicati nei disegni come 4,7 K pF), 2,2 K pF, i due da 10 pF (ceramici) e la resistenza a pastiglia N.T.C.

Per ultimo si salderanno il diodo ed i transistori; per entrambi occorre identificare esattamente i vari elettrodi, attenzione quindi che il punto rosso (v. fig. 10) impresso sul loro involucro, risulti orientato in corrispondenza del punto bianco riportato sul pannello per ogni transistore. **Una inversione comprometterebbe la loro integrità.**

Fig. 12

Come operazione di chiusura del montaggio, inserire nei relativi supporti il nucleo d'antenna e collegare le rispettive connessioni, come indicato in fig. 7.

Osservando lo stesso schema collegare anche la bobina oscillatrice ed i variabili.

La fig. 12 rappresenta un particolare della piastra in bakelite vista dal lato delle connessioni e mostra come vanno collegati i conduttori della bobina mobile dell'altoparlante al circuito di massa a quello della controreazione.

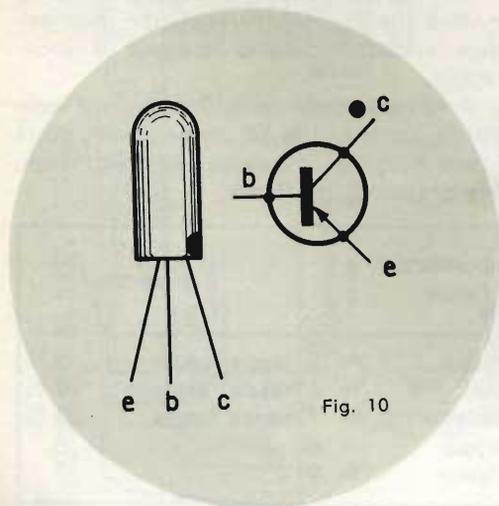
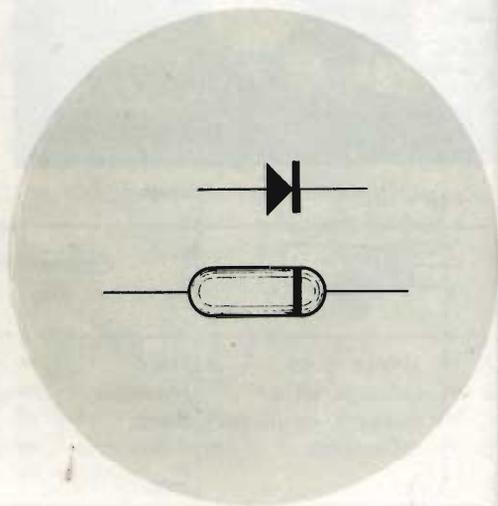



Fig. 10

MESSA A PUNTO

Per effettuare un adeguato allineamento dei circuiti, gli apparecchi necessar' sono:

1) Un generatore di segnale modulato in ampiezza.

2) Un tester con sensibilità non inferiore a 20 KΩ/V e, se possibile, un voltmetro elettronico.

3) Un'antenna fittizia del tipo indicato in fig. 13.

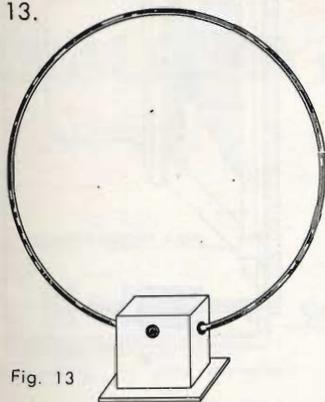



Fig. 13

La fig. 14 riporta i dati caratteristici di un'antenna fittizia di facile realizzazione.

I controlli da eseguire sono:

1) Prova delle tensioni.

2) Controllo dei circuiti di B.F.

3) Allineamento degli stadi di M.F.

4) Taratura e controllo stadi A.F. e conversione.

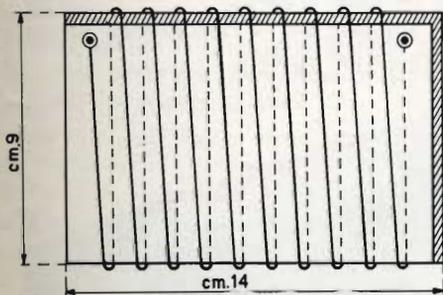



Fig. 14 - N. 55 Spire di trecciola coperta in seta

1 - Controllo delle tensioni

Nulla è da dire circa la prova delle tensioni, esse, se misurate con un voltmetro di sensibilità non inferiore a 20 KΩ/V, dovranno risultare, con buona approssimazione, uguali a quelle indicate nella sottostante tabella.

2 - Controllo dei circuiti di B.F.

a) Interrompere in « A » (v. schema fig. 1), il collegamento tra il cursore della resistenza variabile da 3KΩ ed il — 6V e inserirvi un milliamperometro tarato su 10 mA fondo scala.

Chiuso l'interruttore, regolare la resistenza variabile fino a quando l'indice segna un passaggio di corrente di 3,9 mA.

b) Derivare il voltmetro, regolato su misure di tensione in c.a., dalla bobina mobile dell'altoparlante, ed iniettare in corrispondenza del cursore del regolatore di volume (punto B nello schema di figura 1) un segnale di B.F. (tarato a 400 Hz) di 6,2 mV d'ampiezza.

Il misuratore d'uscita dovrà indicare 200 mV.

3 - Allineamento degli stadi di M.F.

a) Inserire in corrispondenza della base del secondo transistore OC45 il generatore tarato su 468 KHz e una tensione d'uscita di 20 mV.

b) Variare la posizione del nucleo del terzo trasformatore di M.F. fino ad ottenere la massima uscita.

c) Ripetere l'operazione con gli altri due trasformatori di M.F. iniettando il segnale prima, sulla base del primo transistore OC45, e poi su quella dell'OC44.

Per ottenere l'allineamento perfetto dell'intera catena di M.F. è consigliabile ripetere per due o tre volte le operazioni a), b) e c).

TABELLA DELLE TENSIONI E CORRENTI

Tipo di Transistore	Collettore		Base		Emettitore		Note
	V_c V	I_c mA	V_b V	I_b µA	V_e V	I_e µA	
OC 44	4,2	0,46	0,76	9,5	0,7	82	I dati riportati a fianco sono stati ottenuti effettuando le misure in assenza di segnale e con tensione di batteria V = 6 V.
I° OC 45	4,6	0,9	0,7	8,8	0,58	87	
II° OC 45	4,7	0,77	0,68	9,1	0,49	32	
OC 71	5,8	1,4	0,92	1,3	0,82	1250	
2 x OC 72	6	3,7	0,24	6,6	0,04	8,10	

4 - Taratura dell'A.F.

a) Collegare l'antenna fittizia al generatore modulato, secondo lo schema di figura 15, indi accoppiare quest'ultima con l'antenna dell'apparecchio in prova, regolando la loro reciproca posizione al fine di evitare inneschi.

b) Tarare il generatore su 520 KHz e, col condensatore variabile completamente chiuso, agire sul nucleo della bobina oscillatrice fino a che il misuratore d'uscita segni la maggior deviazione possibile.

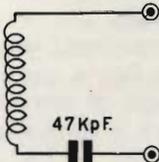



Fig. 15

A questo proposito, per ottenere una più rapida messa in passo dell'oscillatore, si consiglia d'iniziare la taratura con i compensatori quasi chiusi.

c) Tarare ora il generatore sui 1500 KHz e aprire completamente il condensatore.

d) Variare per la massima uscita il compensatore variabile.

e) Ritornare sui 520 KHz e ritoccare leggermente la posizione del nucleo della bobina oscillatrice.

f) Spostare la posizione del lato « C » dell'avvolgimento d'aereo fino ad avere la massima uscita.

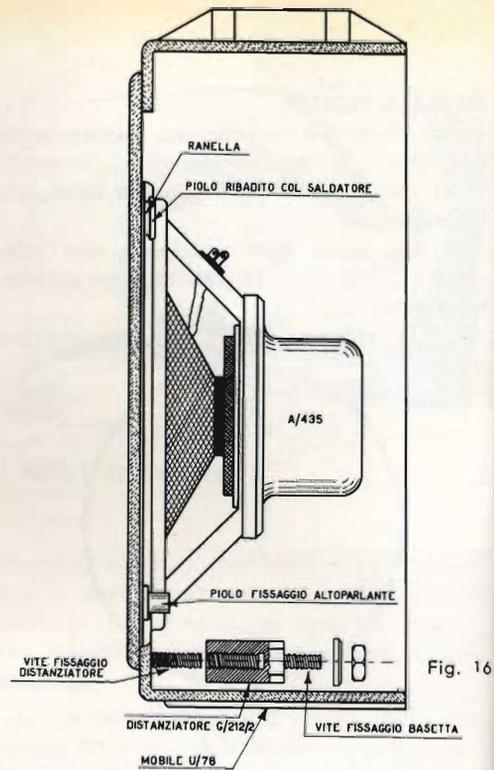
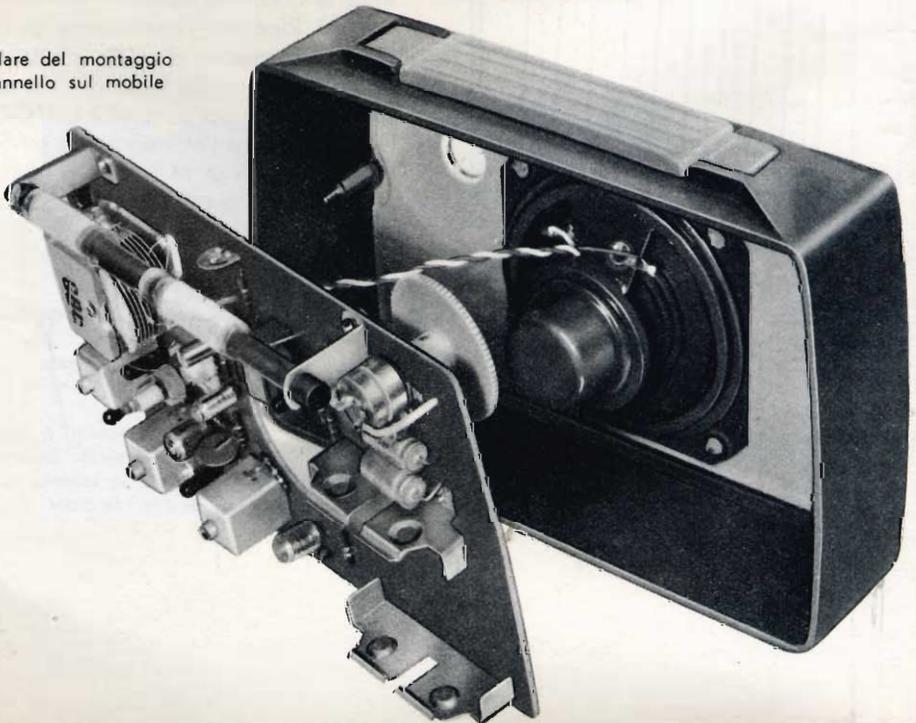



Fig. 16

Ripetere più volte tutte queste operazioni in modo di raggiungere il maggior rendimento dell'apparecchio.

g) Bloccare, con cera, o altro collante isolante, i nuclei dei trasformatori di M.F. e della bobina oscillatrice, nonchè, nella giusta posizione, il lato scorrevole « C » del primario d'aereo.

L'apparecchio è così pronto ad essere montato nel mobile.

Particolare del montaggio del pannello sul mobile

TESTER ANALIZZATORE

Molti lettori avranno notato che, descrivendo la taratura e messa a punto di apparecchio Radio-TV, le misure di tensione vengono, di solito, eseguite con l'impiego di voltmetri la cui sensibilità non è mai inferiore ai 20.000 Ω/Volt.

Ciò perchè un voltmetro di minor sensibilità introdurrebbe, nei circuiti in esame, squilibri tali per cui, le tensioni lette sulla scala, risulterebbero notevolmente diverse da quelle realmente esistenti.

Tale concetto venne estesamente chiarito sul N. 10 di « Selezione di Tecnica Radio-TV », in occasione della descrizione delle norme di impiego del voltmetro elettronico SM/3333, e ad essa rimandiamo il cortese lettore per maggiori dettagli.

Per ragioni di opportunità, e di costo, tali voltmetri non sono mai costituiti da uno strumento a se stante, ma entrano a far parte di apparecchi più complessi chiamati **multimetri** o **tester analizzatori.**

Poichè i « Tester » sono entrati nell'uso comune dei vari laboratori, riteniamo utile descriverne la tecnica affinchè ognuno, adoperandoli, ne abbia a valutare le giuste possibilità.

L'apparecchio da noi preso in esame, è l'analizzatore G.B.C. mod. T/561.

Esso presenta un ampio quadrante, con scale di agevole lettura; l'equipaggio mobile, montato su gioielli antichoc, risulta insensibile a piccoli urti accidentali; l'ingombro è minimo e la costruzione robusta.

Il suo impiego si estende a **sette** campi di misura, per complessive 27 portate, e precisamente:

Misure di tensione

Volt. in C.C. (6 portate): 3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 1000 V. fondo scala

Volt. in C.A. (5 portate): 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V. fondo scala

Misure di corrente

mA. C.C. (5 portate): 0.05 - 0.5 - 5 - 50 - 500 mA. fondo scala

Misure di resistenza

Campo di misura compreso fra 1 ohm e 50 Mohm suddiviso in 4 portate:

x 1; x 100, a mezzo pila interna

x 1000; x 10.000, a mezzo alimentazione esterna in C.A. da 110 a 220 V.

Misure di guadagno

V. d'uscita 15 - 50 - 150 - 500 - 1500 V. con scala in dB.

Misure di capacità

Campo di misura compreso fra 200 e 500.000 pF. suddiviso in 2 portate:

x 1 pF.: da 0 a 50.000 pF.

x 10 pF.: da 0 a 500.000 pF.

MISURE DI TENSIONE C.C.

(Sensibilità 20 K Ω/V)

Modo di impiegare il tester:

Inserire il puntale nero (negativo), nella boccola contrassegnata « COM » (Comune), e il puntale rosso nella boccola « V mA ± ».

Portare il commutatore sulla portata immediatamente superiore alla tensione da misurare, non conoscendo il valore approssimativo di detta tensione, è consigliabile iniziare con la manopola su 1000 V riducendo poi la portata fino ad avere una buona lettura. Questa operazione ha lo scopo di evitare il danneggiamento dello strumento qualora la tensione risultasse superiore a quella prevista.

Collegati i puntali al circuito, leggere (su una delle due scale nere) numerate da 0 a 10 o da 0 a 30, a seconda della portata inserita, la tensione voluta.

Circuito corrispondente

La Fig. 1 mostra il circuito realizzato nel tester allorchè esso viene predisposto per misure di tensione in C.C.

Schema elettrico come voltmetro cc.

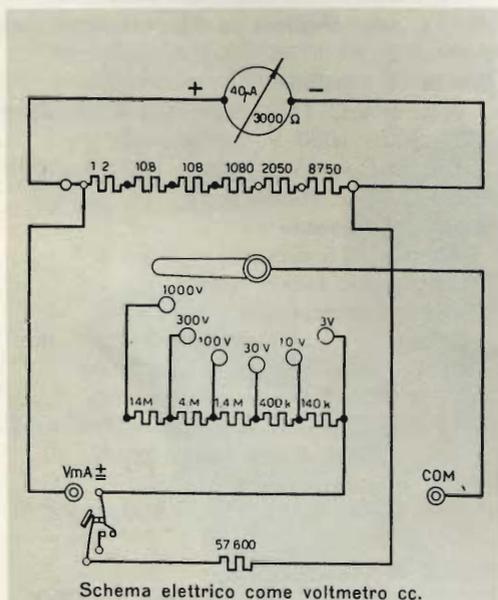



Fig. 1

Partendo dal puntale « COM », la corrente voltmetrica passa attraverso il commutatore di portate, i contatti dello jack comandato dalla spina del puntale rosso, la resistenza da 57.600 Ω, di protezione del microamperometro, il complesso microamperometro-shunt (facendo deviare proporzionalmente l'indice dallo strumento) e ritorna alla boccola V mA ±.

MISURE DI TENSIONE IN C.A.

(Sensibilità 4 K Ω/V)

Modo d'impiegare il tester:

Lasciare il puntale nero nella posizione « COM » e inserire quello rosso nella boccola contrassegnata con « V ∿ ». Portare il commutatore sulla portata immediatamente superiore alla tensione da misurare, anzi, come per la misura della tensione continua, si consiglia d'iniziare con la portata di 1500 V riducendola poi gradatamente fino ad avere una buona lettura.

Questo per evitare un danno allo strumento qualora la tensione da esaminare fosse superiore alla prevista.

A seconda della portata inserita, la lettura va fatta o sulla scala rossa (∿) numerata da 0 a 15, o su quella da 0 a 50.

Circuito corrispondente

Il circuito che si realizza con l'analizzatore predisposto per misure di tensione in C.A. è quello di Fig. 2; la tensione da misurare viene applicata tra le boccole « COM » e « dB ».

Il percorso della corrente voltmetrica è: boccola « COM », commutatore di portata, contatti dello jack, raddrizzatore a ponte, condensatore, boccola « dB ».

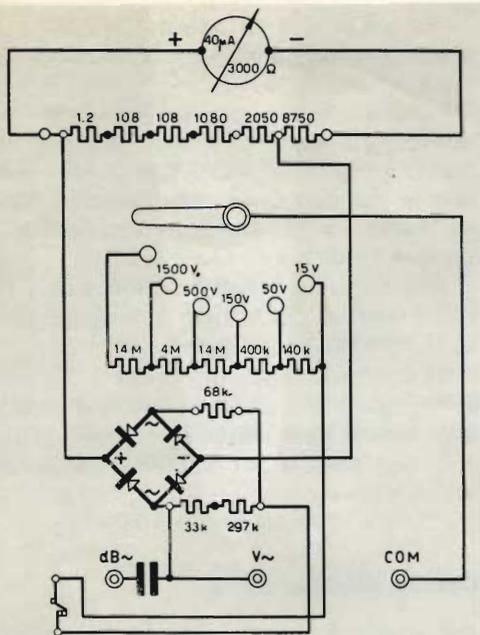
La corrente che percorre il microamperometro (proporzionale al valore della tensione da misurare) viene prelevata in corrispondenza del polo + del raddrizzatore a ponte, passa attraverso il complesso microamperometro-shunt, e rientra per il polo —.

Schema elettrico come voltmetro c. a. e decibellimetrc

Fig. 2

MISURE DI GUADAGNO

Modo d'impiegare il tester

Innestare una spina nella boccola « COM », e l'altra in quella contrassegnata « dB », indi a seconda della portata desiderata, portare il commutatore su 15, 150, 1500 volt.

La scala rossa che abbraccia il campo di misura da — 10 a + 25 dB, è riferita alla portata di 15 V., se tale sensibilità non fosse sufficiente, portare il commutatore su 150 V.; in questo caso però, aggiungere alla lettura 20 dB.

Se si dovesse aumentare ulteriormente la portata e passare sui 1.500 V., bisognerà aggiungere alla lettura, 40 dB. Di conseguenza, le portate in dB rispetto alla sensibilità in Volt. sono:

per 15 Volt. C.A. 25 dB (vedi scala)
» 150 Volt. C.A. 45 dB (25 + 20)
» 1500 Volt. C.A. 65 dB (25 + 40)

Il livello **« zero »** corrisponde ad una potenza di 1 mW. su una impedenza di 600 Ω.

Per avere un esatto valore di guadagno, o di attenuazione, sarà quindi necessario che il carico fittizio sul circuito in esame, sia di 600 Ω.

Circuito corrispondente

È lo stesso di quello impiegato per la misura delle tensioni in corrente alternata riportato in Fig. 2.

MISURE AMPEROMETRICHE

Impiego del tester

Ricordare sempre che:

1°) Le misure di corrente sono possibili solo su circuiti a corrente continua;

2°) Per effettuarle, lo strumento deve essere sempre posto « in serie » al circuito in esame.

Predisporre il tester con la spina nera nella boccola « COM » e quella rossa nella boccola contrassegnata « V. mA. ».

Girare il commutatore sulla portata di 5 A. indi ridurla gradualmente fino ad ottenere una lettura che risulti il più possibile, al centro scala.

La lettura si effettua sulla scala nera 0-10, tenendo presente che per correnti fino a:

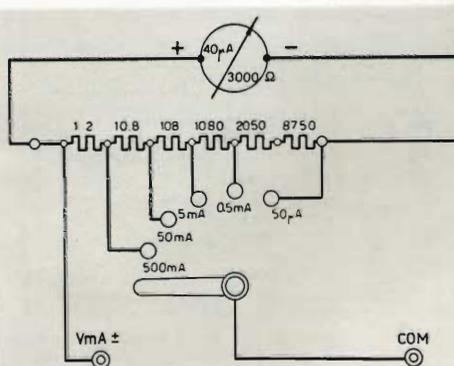
0,05	mA	la costante	=	0,005
0,5	mA	la costante	=	0,05
5	mA	la costante	=	0,5
50	mA	la costante	=	5
500	mA	la costante	=	50

Schema elettrico come milliamperometro cc.

Fig. 3

Circuito corrispondente

È rappresentato in Fig. 3, la variazione di portata si ottiene variando il valore dello shunt in derivazione al microamperometro.

Il percorso della corrente è facile da seguire: essa entra dalla boccola « V. mA », poi in corrispondenza dello shunt si biforca e, mentre una parte di essa attraversa lo strumento provocando lo spostamento dell'indice (e quindi la misura) l'altra passa per lo shunt e ritorna in circuito attraverso il cursore del cambio di portata e la boccola « COM ».

MISURA DELLE RESISTENZE

Può essere eseguita utilizzando come sorgente d'energia la batteria incorporata o la rete esterna.

Modo d'impiego usando la batteria interna

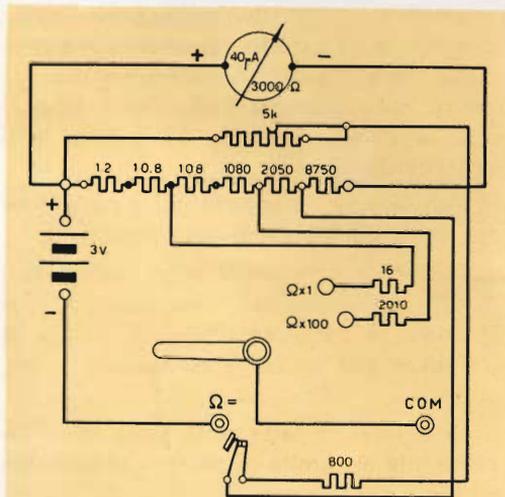
La corrente necessaria al funzionamento dello strumento come Ohmetro in c.c., viene fornita da una batteria di pile di facile reperibilità. Per cambiarla basta levare le due viti posteriori che chiudono lo strumento e sollevare leggermente la molletta situata in corrispondenza del polo negativo della pila.

Schema elettrico come ohmmetro cc.

Fig. 4

Per effettuare la misura innestare la spina nera nella boccola « COM » e quella rossa su « Ω = ».

Portare il commutatore sulla portata più appropriata (x 1 o x 100) dopo avere messo in corto circuito i due puntali, ruotare la manopola del potenziometro posta sul fianco destro dell'apparecchio, fino a portare l'indice a fondo scala.

Inserire poi la resistenza da misurare fra i due reofori dei puntali e leggere sulla scala, in alto, il suo valore.

Se il commutatore di portata è stato inserito su « x 1 », allora la lettura è diretta, essa invece dovrà essere moltiplicata per 100, per 1.000, o per 10.000 se la portata scelta è stata:

x 100; x 1.000; x 10.000

Circuito corrispondente

È quello di Fig. 4. Inserendo tra le boccole « Ω = » e « COM » la resistenza da misurare, si chiude il circuito: boccola « Ω = », pila da 3 V., complesso shunt-microamperometro, commutatore di portate, boccola « COM », resistenza incognita.

Il valore dello spostamento angolare dell'indice risulterà proporzionale al valore della resistenza da misurare.

Il potenziometro da 5 K Ω posto tra lo shunt ed il microamperometro, serve per ottenere l'azzeramento dell'indice.

Impiego dello strumento con alimentazione della rete esterna

Questo tipo di misura si rende necessaria quando la resistenza incognita è di valore rilevante.

La tensione alternata necessaria, di valore compreso tra 100 e 220 V., viene applicata al tester, tramite una spina passo luce, inserita nella corrispondente presa posta sul fianco destro dell'apparecchio.

Si innesti la spina nera nella boccola « COM » e la rossa in quella contrassegnata « Ω ∾ pF. », girare il commutatore su una delle due portate « x 1 K » oppure « x 10 K »; collegare tra di loro i due puntali e rotare la manopola di regolazione, situata sul fianco destro, fino a portare l'indice in fondo scala.

Inserire poi la resistenza da misurare fra i due puntali e leggerne il valore sulla scala superiore in Ohm. Questa lettura dovrà essere moltiplicata per 1000 oppure per 10.000 a seconda che la portata scelta sia stata di 1 K oppure 10 K.

Circuito corrispondente

È indicato in fig. 5. Esso differisce da quello adottato per la misura di resistenza in C.C. per la presenza del raddrizzatore a ponte, che provvede al raddrizzamento della corrente alternata e, logicamente, per i diversi valori di resistenze inseriti dal commutatore di portata.

MISURE DI CAPACITÀ

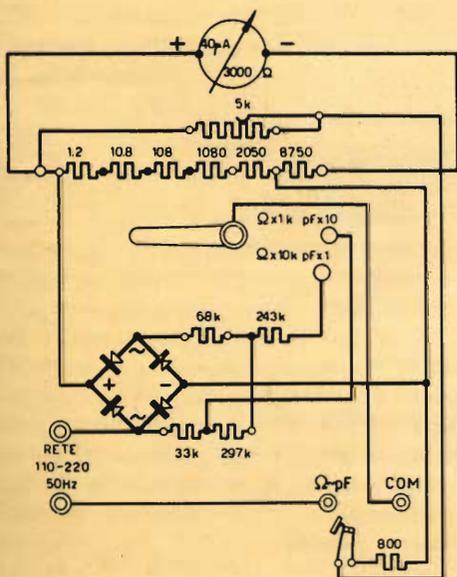
Si effettua con lo strumento predisposto come nel caso di misura di resistenze in C.A. e, pertanto, identico ne è anche il circuito elettrico.

Schema elettrico come ohmmetro c. a. e capacimetro

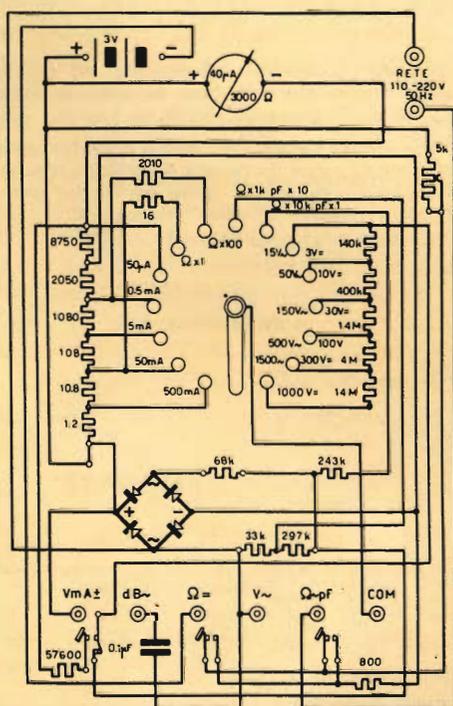
Fig. 5

Schema elettrico generale

Fig. 6

Dopo aver inserito nell'apposita presa bipolare la spina della rete, (tensione compresa fra 110 e 220 V.) portare il commutatore sulla portata « pF x 1 » oppure « pF x 10 », a seconda del valore della capacità da misurare.

Regolare la manopola del potenziometro fino a portare l'indice a fondo scala.

Inserire il condensatore in esame tra i due puntali. Ricordare che, toccando con le mani le parti metalliche, si rischia di prendere una scossa e di alterare la misura.

La lettura va fatta sulla scala rossa recante alla estremità di destra l'indicazione « pF ».

La Fig. 6 mostra lo schema integrale dell'analizzatore che riunisce in se tutti i singoli schemi finora trattati.

GUIDA per un tariffario di

SERVIZIO RADIO T V

A titolo puramente informativo, gli esperti di redazione assieme ai tecnici del nostro laboratorio sperimentale, hanno elaborato il seguente tariffario che qui presentiamo.

Esso, mentre da un lato può servire egregiamente all'utente che voglia aggiornarsi sui costi delle riparazioni, dall'altro può essere di valido aiuto al tecnico per dirimere contestazioni relative alle sue prestazioni.

TELEVISIONE

INVIO DI UN TECNICO A DOMICILIO:

a) Fino a 6 Km.	L. 1.500
b) Da 7 a 12 Km.	» 1.800
c) Per ogni Km. percorso oltre i 12 Km.	» 100
d) Esame sommario dell'apparecchio	» 500
e) Ricerca del guasto senza riparazione	» 1.000
f) Smontaggio dello chassis	» 1.500
g) Per riparazione in laboratorio. Presa e consegna a domicilio	» 4.000

RIPARAZIONE DI GUASTI
materiale compreso:

a) Condensatore ceramica o carta o mica	» 1.000
b) Resistenza	» 1.000
c) Resistenza a filo	» 1.000
d) Zoccolo portavalvola	» 1.800
e) Potenziometro normale	» 1.500
f) Potenziometro doppio	» 2.500

RIPARAZIONE DI GUASTI
materiale escluso:

a) Gruppo VHF	» 3.000
b) Gruppo UHF	» 4.000
c) Valvola	» 1.000
d) Diodo	» 1.000
e) Tubo a raggi catodici	» 4.000
f) Condensatori elettrolitici	» 2.500
g) Giogo di deflessione	» 2.000
h) Trasformatore riga (EAT)	» 2.500
i) Trasformatore bloccato, impedenza	» 1.500
l) Trasformatore di alimentazione	» 3.000
m) Altoparlante	» 1.500

ALLINEAMENTO CIRCUITI

a) Taratura gruppo VHF oppure UHF	» 1.500
b) Taratura MF	» 1.500
c) Regolazione sincronismi	» 1.000
d) Riallineamento completo	» 2.400
e) Base dei tempi, linearità, ampiezza	» 2.000

RADIO

— Presa e consegna a domicilio	L. 1.500
Per ogni Km. percorso oltre i 12 Km.	» 100

RICERCA DI GUASTI:

a) Caso semplice	» 500
b) Caso per cui necessita lo smontaggio	» 1.000

RIPARAZIONE DI GUASTI
materiale compreso:

a) Quadrante	» 2.000
b) Potenziometro semplice	» 1.000
c) Potenziometro doppio	» 1.500
d) Resistenza	» 300
e) Condensatore elettrolitico	» 800
f) Condensatore carta o mica	» 400
g) Zoccolo portavalvola	» 1.300
h) Condensatore catodico	» 600

RIPARAZIONE DI GUASTI
materiale escluso:

a) Trasformatore MF	» 1.000
b) Valvola	» 500
c) Trasformatore di alimentazione	» 2.000
d) Condensatore variabile	» 1.500
e) Altoparlante	» 1.200
f) Impedenza di filtro	» 1.000
g) Batteria	» 500
h) Transistor	» 1.000

RIALLINEAMENTO CIRCUITI

a) Controllo AF	» 700
b) Controllo MF	» 700
c) Controllo BF	» 700
d) Taratura completa	» 2.000

I prezzi del presente tariffario sono puramente indicativi potendo variare in funzione della difficoltà del montaggio, della qualità del materiale (che può essere speciale), ecc.

NOTE DI SERVIZIO:

registratore portatile transistorizzato

ascot

La versatilità del registratore « ASCOT » non ha limiti. Per valutare al giusto grado la sua prestazione, basta pensare all'enorme vantaggio derivante dalla possibilità di eseguire perfette registrazioni in qualunque momento e luogo, indipendentemente dalla esistenza, o meno, di una rete d'alimentazione esterna.

Detto questo, è facile immaginare quale insostituibile fonte di ricordi sia una nastroteca realizzata con l'ausilio dello « ASCOT ».

Sarà possibile rivivere, a distanza di tempo, i giorni migliori e riascoltare la voce dei bimbi che giocano, le canzoni dell'ultimo festival, i ritmi favoriti, ecc.

Con un po' d'inventiva si potranno trovare per l'« ASCOT » applicazioni senza fine; si potrà infatti usarlo per sonorizzare i film a passo ridotto da voi girati o, se siete un professionista, registrare sedute, conferenze, conversazioni, inventari ecc.; senza contare l'enorme aiuto che l' « ASCOT » offre allo studente permettendogli di riascoltare, a casa, le lezioni registrate a scuola.

E, si badi bene, non si tratta di un giocattolo; ogni suo componente è stato studiato e realizzato per soddisfare tutte le esigenze. Grazie all'impiego di cuscinetti autolubrificanti e di perni di alta precisione, lo scorrimento del nastro risulta perfettamente uniforme alle più varie altitudini e sotto tutti i climi. Può essere, quindi impiegato con tutta sicurezza a casa, in treno, sull'auto, sull'aereo, in mare, in montagna ecc.

Un indovinatissimo regolatore centrifugo assicura una uniforme velocità di rotazione dell'indotto del motore sia con batterie nuove che dopo varie ore di uso.

DATI TECNICI (Tutti i diritti di modifica riservati).

a) Bobine portanastro da 3½"

b) Dispositivo di sicurezza

c) Velocità del motore controllata da regolatore centrifugo

d) Velocità del nastro: 9,5 cm/sec

e) Altoparlante magnetodinamico incorporato

f) Microfono dinamico

g) Amplificatore a cinque transistori con stadio finale in push-pull

h) Comandi a tastiera

i) Alimentazione a batterie da 4,5 Volt di facile reperimento

l) Basso consumo

m) Dimensioni cm. 22,5 x 9 x 15

n) Peso: Kg. 2.200

ISTRUZIONI PER L'USO

L'incisione su doppia traccia, dà la possibilità di registrare programmi di lunga durata senza dover ricorrere all'uso di più bobine.

I comandi a pulsante (v. fig. 1), tutti raggruppati sul piano superiore, svolgono, partendo da sinistra verso destra, le seguenti funzioni:

1) Tasto « Ω » - Commuta i circuiti in posizione di registrazione.

2) Tasto « STOP » - Blocca la rotazione delle bobine.

3) Tasto « ⇐ » - Aziona il dispositivo di avvolgimento rapido del nastro sulla bobina di sinistra.

4) Tasto « ▽ » - Commuta i circuiti in posizione di ascolto.

Uno speciale dispositivo di blocco costituito da una levetta 1, avente una estremità dentellata (v. fig. 2), consente di bloccare la tastiera durante il trasporto del registratore.

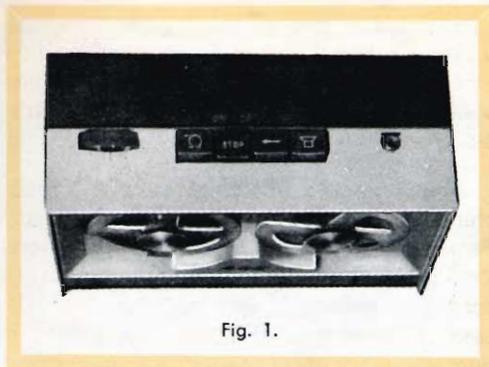



Fig. 1.

Si può essere a questo modo sicuri che una pressione accidentale su uno qualunque dei tasti, in modo speciale sul tasto ⇐, non potrà provocare una intempestiva messa in moto del registratore, con conseguente esaurimento delle batterie; tenere quindi sempre presente che, **ad ovviare possibili guai durante il trasporto, la levetta 1 deve essere sempre situata in posizione « OFF ».**

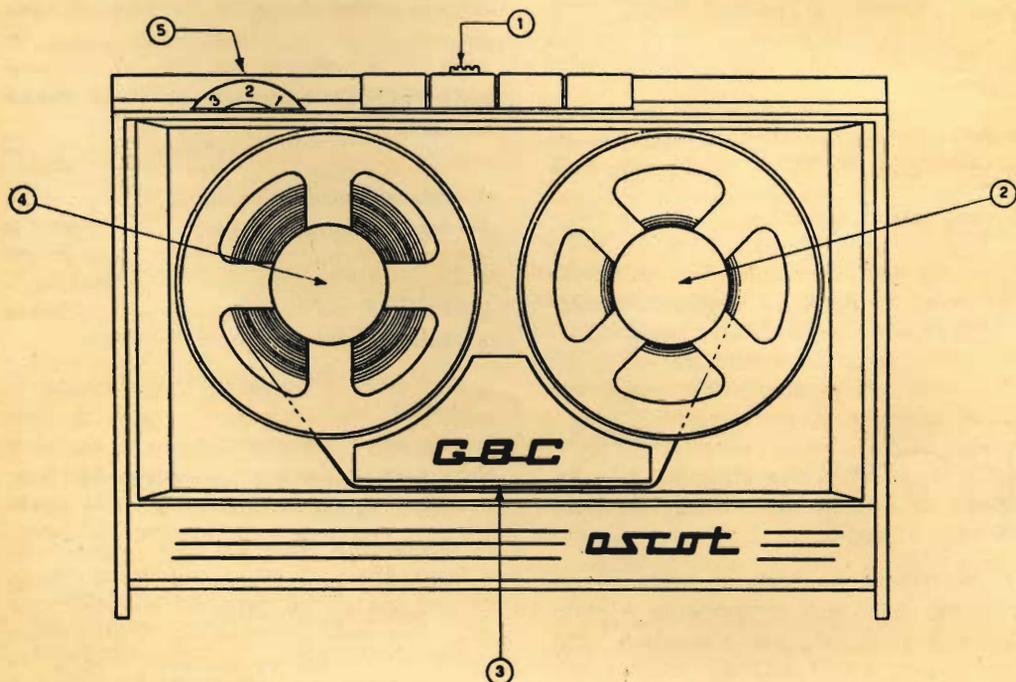



Fig. 2.

E' risaputo che le registrazioni improvvisate risultano spesso le migliori, quelle cioè che con più freschezza e maggior vivacità rendono reale e viva la registrazione effettuata.

Analogamente a quanto fa con la macchina fotografica e con la cinepresa, l'amatore previdente avrà cura di tenere l'« ASCOT » sempre pronto per l'uso. Si consiglia quindi, prima di muoversi da casa, di montare il nastro sulle bobine e queste, sui rispettivi perni di trascinamento.

Le operazioni da compiere sono:

1) Estrarre il registratore dalla borsa di contenimento.

2) Tenendo il registratore orizzontale, premere col pollice, verso l'alto, la zigrinatura ricavata inferiormente sulla protezione in plexiglas, in modo da rendere accessibili i perni portabobine.

3) Mettere allo scoperto i perni tirando leggermente in su i coperchietti 2 e 4 di fermo delle bobine.

4) Sbloccare la tastiera spingendo la levetta dentellata 1 verso la dicitura « ON ».

5) Assicurarsi che il tasto « STOP » risulti abbassato; se non lo fosse, premerlo.

6) Predisporre affiancate la bobina piena a sinistra e quella vuota a destra (v. fig. 3), quindi, introdurre in questa l'estremità libera del nastro magnetico.

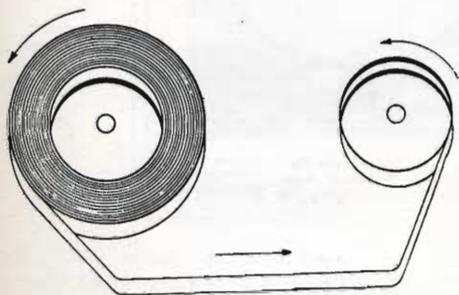



Fig. 3.

7) Dopo aver avvolto per un paio di giri il nastro sulla bobina di destra, infilare le due bobine nei rispettivi perni e la parte inferiore del nastro nella feritoia 3 antistante le testine di registrazione e cancellazione.

8) Ricollocare al loro posto i due coperchietti ferma bobine.

9) Rimontare sul mobile la mascherina in plexiglas.

Per assicurarsi che tutto è stato fatto al giusto modo, premere il tasto ⟲ e far compiere alcuni giri alle bobine; indi, agendo sul tasto ⇐ eseguire la prova di riavvolgimento rapido.

Premere infine il tasto « STOP ».

Il registratore è ora pronto all'uso e può essere riposto nella sua custodia.

CAMBIO DELLE BATTERIE

Le batterie impiegate sono del tipo piatto a 4,5 V, facilmente reperibili in commercio. Una volta inserite nel loro alloggiamento (v. fig. 4), le pile risultano automaticamente collegate, due a due, in serie in modo che le due di sinistra alimentino il motorino e quelle di destra l'amplificatore.

Quando, dopo un certo periodo d'uso, si notasse una diminuzione della velocità del nastro, spostare le due pile di destra (logicamente meno esaurite stante il minor consumo dell'amplificatore rispetto al motore) a sinistra e naturalmente a destra le altre due.

Con questo semplice accorgimento la autonomia dell'apparecchio viene di molto prolungata. Per effettuare il ricambio delle pile, togliere lo schienale del registratore premendo, col pollice, la parte inferiore zigrinata dello schienalino stesso.

Reso libero il vano di contenimento, infilare queste nei rispettivi alloggiamenti così come indicato nella fig. 4. Una particolare attenzione va posta all'osservanza della polarità indicate sui lati sinistro e destro del vano porta pile.

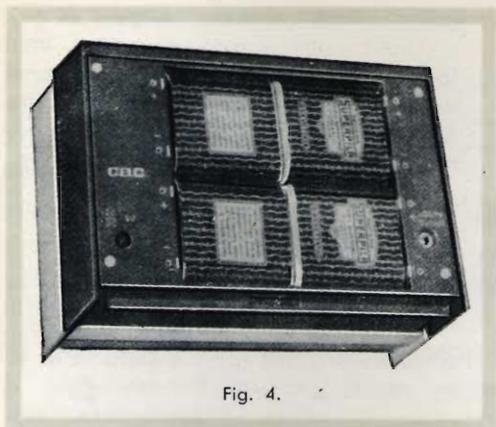



Fig. 4.

LE PILE INSERITE CON POLARITA' INVERTITA ROVINANO IRRIMEDIABILMENTE I TRANSISTORI.

Per provare la continuità dei circuiti d'alimentazione, effettuare alcune manovre con i tasti: ⇐, STOP, Ω e ▽; quindi, rimettere a posto lo schienalino.

ALIMENTAZIONE DA RETE

Per aumentare la durata delle pile che alimentano il motore, è stato realizzato l'alimentatore S/472 (v. fig. 5) che consente di usare l'« ASCOT » in luoghi nei quali è disponibile una rete a c.a. Esso comprende un trasformatore con primario universale 110 ÷ 220 V e secondario a tensione fissa di circa 9 V.

Fig. 5.

Detta tensione, opportunamente raddrizzata, va applicata nella rispettiva presa posta in basso, a sinistra, nella parte posteriore del registratore.

ISTRUZIONI PER LA REGISTRAZIONE

1. - Registrazione col microfono

Le operazioni da compiere sono:

a) Innestare lo spinotto del microfono nell'apposito jack situato a destra della tastiera di commutazione.

b) Girare il comando del potenziometro fino a far comparire, al centro, il numero 3.

c) Premere il tasto contrassegnato col simbolo Ω.

d) Nel caso di registrazioni di brani musicali, la miglior distanza tra orchestra e microfono dovrà essere trovata per tentativi; registrando invece la parola, il microfono dovrà essere tenuto distante dalla bocca, una trentina di centimetri circa.

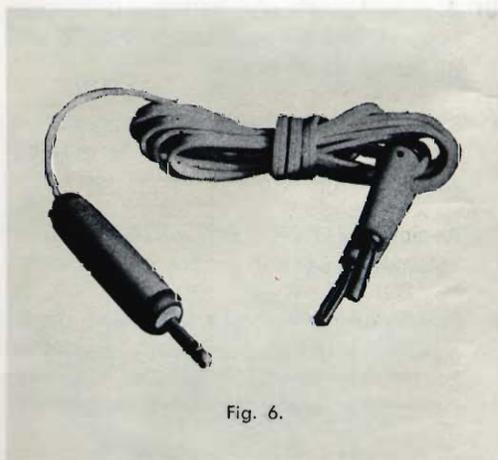



Fig. 6.

e) Terminata la registrazione, volendo arrestare il movimento del registratore, premere il tasto « STOP ».

2. - Registrazione da Radio-TV.

Per registrare le trasmissioni radio-TV, si può operare, come è stato detto per la registrazione della voce, mettendo il microfono davanti all'altoparlante.

Per ottenere risultati migliori, sarà bene però servirsi dell' adattatore d' impedenza S/377 (v. fig. 6). Esso dovrà essere collegato, con lo spinotto, sullo jack posto a destra della tastiera di commutazione e con i due conduttori terminali, collegati tramite due pinze a bocca di coccodrillo, ai capi della bobina mobile dell'altoparlante del radio ricevitore.

Così predisposto il registratore, ripetere le operazioni descritte punto 1), voce a) esclusa, con la variante che il comando del potenziometro dôvrà mostrare al centro il numero due invece che il tre.

3. - Registrazione da Pick-up

L'« ASCOT » consente anche di registrare dischi prelevando il segnale direttamente ai capi del pick-up.

Occorre fare però una distinzione tra pick-up magnetici e pick-up piezoelettrici. Se il pick-up impiegato è del tipo **piezoelettrico,** allora il segnale prelevato ai capi della testina mediante le pinze a bocca di coccodrillo montate sul cordone S/376 (v. fig. 7), va iniettato all'ingresso del registratore tramite una resistenza in serie da 220 KΩ. Se si disponesse invece di un rivelatore magnetico, allora per il giusto adattamento d'impedenza converrà inserire, al posto della resistenza fissa, un idoneo potenziometro da 250 KΩ max, funzionante da resistenza variabile, determinando poi per tentativi il valore di resistenza che da il risultato migliore.

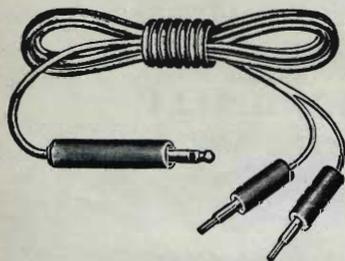



Fig. 7.

ISTRUZIONI PER L'ASCOLTO

4. - Ascolto normale

Per l'ascolto di quanto registrato, operare come segue:

a) Riavvolgere la parte di nastro impressionato agendo sul tasto recante il simbolo ⇦.

b) Fermare le bobine premendo con decisione il tasto « STOP ».

c) Premere l'ultimo tasto a destra, quello cioè recante il simbolo

d) Regolare il volume agendo sulla manopola 5.

Ad ascolto terminato, per spegnere l'apparecchio, premere nuovamente il tasto « STOP ».

5. - Ascolto in cuffia

L'« ASCOT » si presta ottimamente anche per l'ascolto segreto, in cuffia, di nastri precedentemente incisi.

Per questo l'Organizzazione G.B.C. è in grado di fornire, a richiesta, la speciale cuffia piezoelettrica Q/440 (v. fig. 8), completa di cordone e spinotto da innestare nella boccola « USCITA » posta sul lato posteriore del registratore.

Fig. 8.

Con l'innesto dello spinotto rimane automaticamente escluso l'altoparlante locale. Per il resto vale quanto detto al punto 4.

6. - Ascolto con altoparlante supplementare

Per quanto l'altoparlante montato sull'« ASCOT » consenta di per se stesso una buona riproduzione sia della musica chè della parola, pur tuttavia, volendo un migliore ascolto, specie di brani musicali, si può impiegare un altoparlante di maggiore prestazione.

Basterà, in questo caso, collegare, col già citato cordone G.B.C. S/376, la bobina mobile dell' altoparlante supplementare alla boccola recante la dicitura « USCITA ».

7. - Ascolto con interposto amplificatore

Stante la relativamente modesta potenza d'uscita del registratore, può rendersi necessario, specie per scuole, collegi, opifici, ecc., l'uso di un amplificatore capace di far ascoltare la registrazione in più locali; in tal caso basta inserire l'entrata dell'amplificatore nella boccola « USCITA » del registratore e poi operare come di consueto.

8. - Cancellazione di precedenti incisioni

Nessuna particolare operazione deve essere compiuta in quanto, all'atto della nuova registrazione, automaticamente avviene l'annullamento di quella precedente.

AVVERTENZA IMPORTANTE

RICORDARSI, PRIMA DI EFFETTUARE UNA QUALSIASI COMMUTAZIONE, DI PREMERE IL TASTO « STOP ».

Esempio: Supponiamo di trovarci in posizione d'ascolto e quindi con il tasto abbassato. Per passare alla posizione di registrazione, non si deve premere direttamente il tasto Ω, ma, prima, il tasto « STOP » e poi quello Ω.

Ugualmente, volendo passare all' avvolgimento rapido del nastro sulla bobina di sinistra abbassare prima il tasto « STOP » e poi quello ⇦.

INTERCAMBIABILITA' DEI NASTRI

I nastri registrati con l'« ASCOT », potranno essere riprodotti con qualunque altro registratore avente la velocità di traslazione del nastro di cm. 9,5/sec. e, reciprocamente, ogni nastro impressionato con gli anzidetti registratori potrà essere riprodotto dall'« ASCOT ».

Z/1122

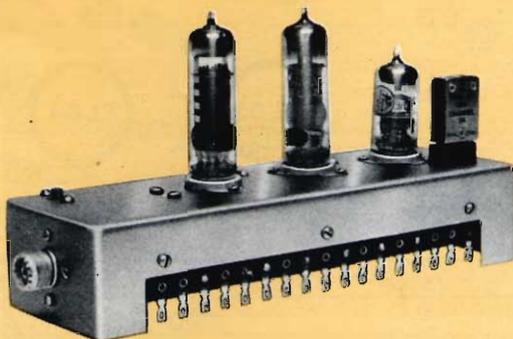



Fig. 1

TRASMETTITORE - ECCITATORE 144 - 146 Mc/s

Generalità

I concetti che hanno ispirato il progetto e la costruzione di questo trasmettitore, sono la semplicità e la praticità del suo impiego, unite al basso prezzo ed a una discreta potenza di uscita.

Il radioamatore che già possiede una stazione trasmittente - ricevente sulle onde corte, che cioè dispone di alimentatori e di modulatore, troverà in questo trasmettitore il mezzo più sicuro e pratico per « uscire » anche nella gamma dei due metri.

Per chi invece desidera una potenza maggiore il complesso qui descritto potrà costituire un ottimo exiter per pilotare valvole tipo 829B, QQE 06/40, ecc.

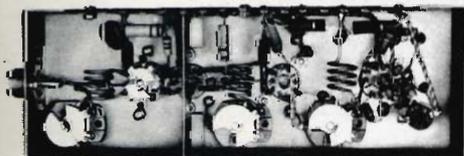



Fig. 2

Caratteristiche meccaniche ed elettriche

Come si può vedere dalle fig. 1 e 2, il trasmettitore è stato realizzato sotto forma di telaino premontato e pretarato seguendo la tecnica ormai universale usata nel montaggio dei televisori. In un lato si trova una striscia di bachelite, con i terminali per le varie alimentazioni; l'apparecchio può essere montato su un telaio ed a questo scopo sono previsti quattro fori filettati agli angoli.

Valvole impiegate: ECF80 - EL84 - QQE 03/12;

Gamme di frequenza: 144 - 146 Mc/s;

Potenza di uscita: 12 Watt circa;

Impedenza di uscita: 52 - 75 Ω;

Bocchettone di uscita: tipo N/1432;

Quarzo da usare: tipo FT, frequenza fra 8000 e 8111 Mc/s;

Alimentazione filamento: 6,3 V; 2 A;

Alimentazione anodica prestadi: 250 Volt; 50 mA;

Alimentazione anodica stadio finale: 250 V; 70 mA.

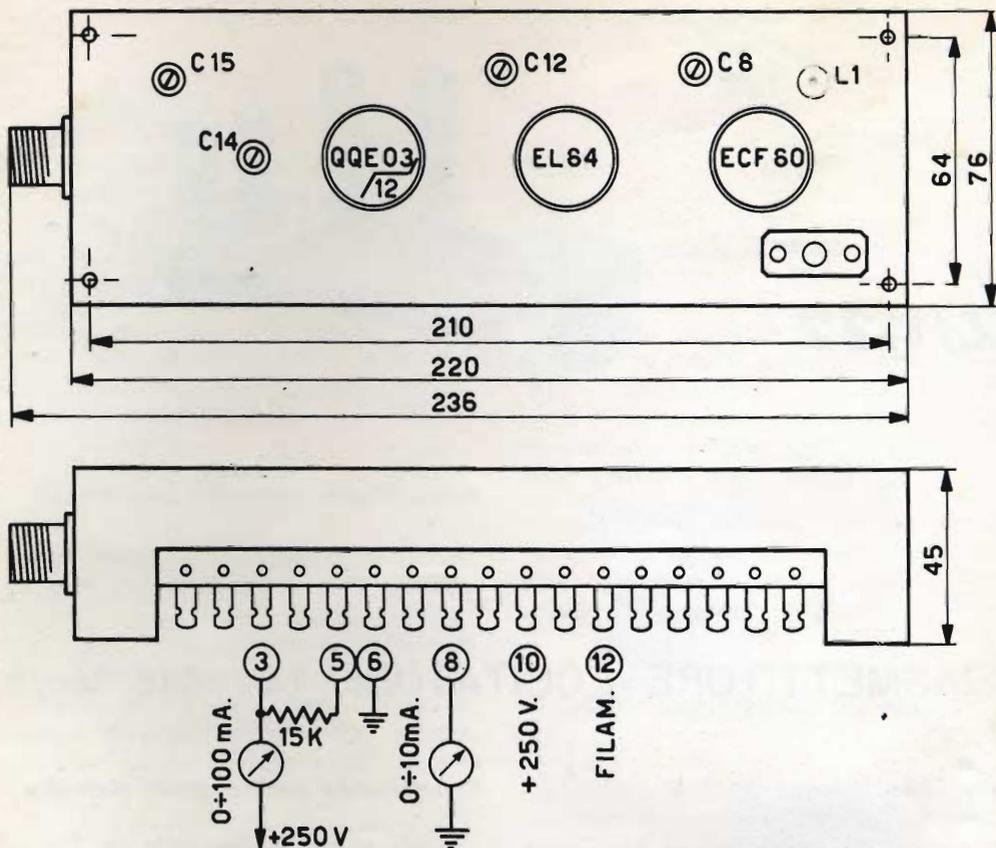



Fig. 3

Descrizione del circuito elettrico

Il primo requisito che deve possedere un buon apparecchio trasmittente per la gamma dei 144-146 Mc/s, è la perfetta stabilità di frequenza; dato infatti che in questa gamma vengono usati ricevitori a doppia e spesso anche a tripla conversione di frequenza e quindi dotati di una notevole selettività, ogni slittamento, o modulazione di frequenza, anche molto piccolo, risulterebbe molto nocivo per l'intellegibilità del segnale.

La realizzazione di un oscillatore a frequenza variabile (V.F.O.) sufficientemente stabile per queste frequenze offre particolari difficoltà non superabili senza speciali accorgimenti e dovizia di mezzi; si renderebbero necessari infatti, oltre alla stabilizzazione delle tensioni, anche la compensazione della deriva termica, l'uso di stadi separatori, la necessità di tenere molto bassa la frequenza di oscillazione eccetera.

Per questi motivi, cosa che del resto è pressochè universalmente fatta dai radioamatori su questa frequenza, si è scartata l'idea di un V.F.O. e si è ricorsi invece ad un oscillatore controllato a quarzo.

Schema elettrico del trasmettitore 144-146 Mc/s

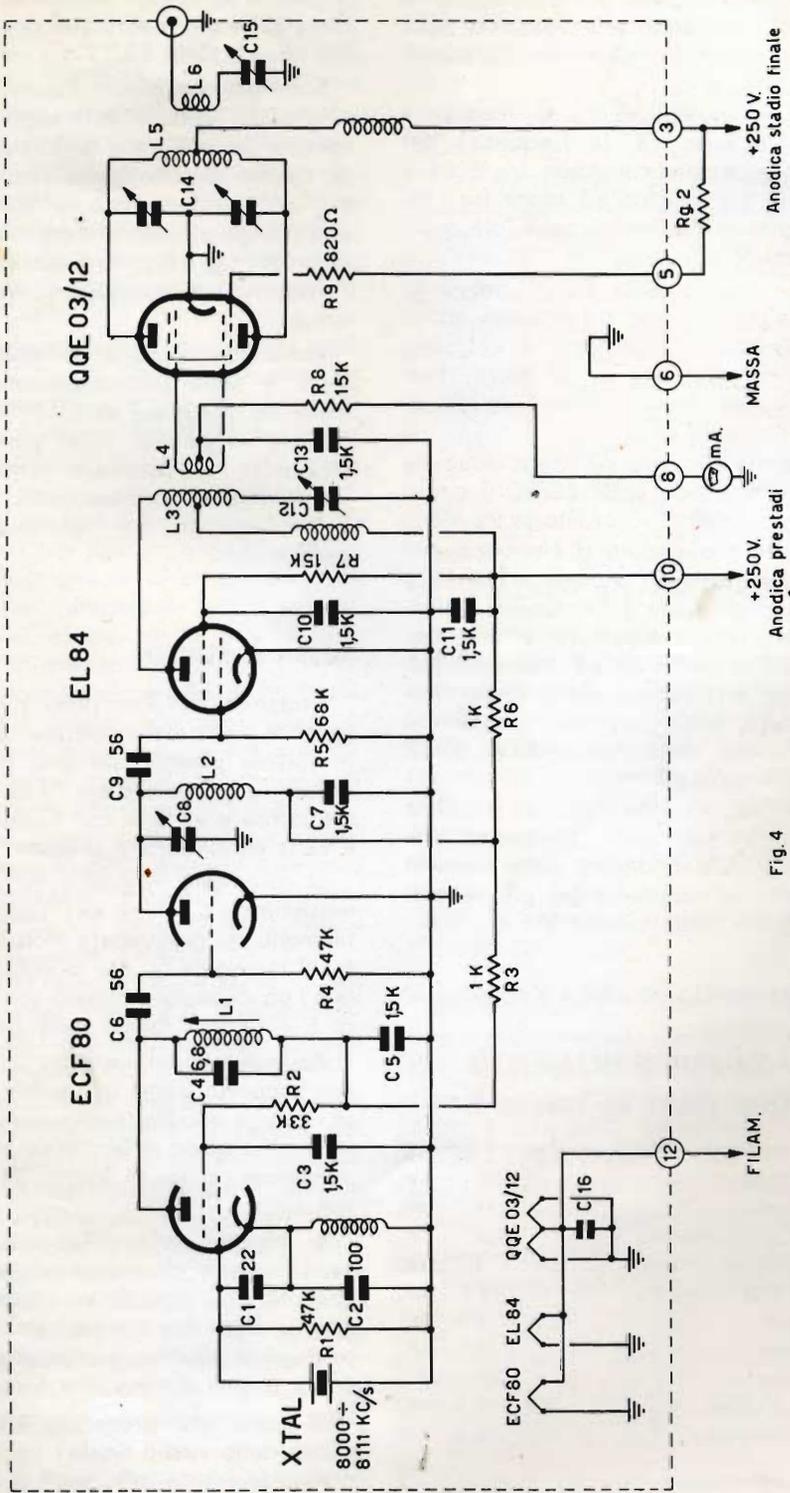



Fig. 4

L'oscillatore è realizzato con la sezione pentodo della ECF80 e l'oscillazione è mantenuta mediante una reazione catodica controllata dal partitore capacitivo formato da C_1 e C_2.

Poichè le moltiplicazioni di frequenza complessive sono 18, la frequenza del quarzo deve essere compresa fra 8000 e 8111 Kc/s; sul mercato ed anche fra i radioamatori sono facilmente reperibili quarzi di questa frequenza.

Questa sezione della ECF80 provvede anche alla triplicazione di frequenza ed infatti il circuito L C di placca è calcolato in modo da risuonare su 24 Mc/s; l'accordo di questo circuito viene eseguito regolando il nucleo di L 1.

La seconda triplicazione viene eseguita dalla sezione triodo della ECF80 il circuito di placca è quindi accordato su 72 Mc/s.

L'ulteriore duplicazione di frequenza necessaria per portare il segnale a 144 Mc/s viene compiuta dalla EL84. Questa valvola provvede anche a portare la radio frequenza così moltiplicata ad un livello sufficiente per il pilotaggio dello stadio finale. Lo stadio finale impiega il moderno doppio tetrodo della Philips QQE 03/12 montato in push-pull.

Questa valvola, che è stata studiata espressamente per questa frequenza, unisce ad un piccolo ingombro, delle notevoli prestazioni; le caratteristiche più salienti sono riportate nella tabella 1ª.

TABELLA Iª

DATI DI FUNZIONAMENTO della QQE 03/12 in classe C*

Tensione anodica	250	V
Corrente anodica	72	mA
Tensione di griglia schermo	200	V
Corrente di griglia schermo	3	mA
Corrente di griglia controllo	2.4	mA
Potenza input	18.5	W
Potenza output	12	W
Frequenza max.	200	Mc
Tensione di filamento	6.3	Volt
Corrente di filamento	0.82	A

* Servizio intermittente.

La radio frequenza viene prelevata dalla placca della EL84 mediante un « link » di tre spire e portata nelle griglie del doppio tetrodo QQE 03/12.

Sulle placche invece l'accordo viene ottenuto dal circuito formato da L_5 e dal compensatore C_{14} a « farfalla ». Il prelievo da questo circuito della radio frequenza e il suo trasferimento al bocchettone di uscita viene effettuato mediante un « link » accordato (L_6 e C_{15}) in modo da consentire il massimo trasferimento di energia in antenna.

Nella realizzazione di questo trasmettitore è stata particolarmente curata la scelta del materiale in modo di ridurre al minimo le perdite assai gravi a queste frequenze. Ad esempio sono stati usati esclusivamente compensatori in aria, materiale ceramico, bocchettone di uscita argentato ecc.

MESSA A PUNTO

I trasmettitori sono posti in vendita pretarati e collaudati; piccole diversità fra le valvole possono rendere necessari dei ritocchi e in particolare la taratura dello stadio finale va fatta con l'antenna inserita e varia da antenna a antenna.

Si comincerà innanzi tutto a fornire la tensione di 6,3 Volt per l'accensione dei filamenti; si provvederà inoltre ad inserire fra il terminale N. 8 e la massa (terminale 6) un milliamperometro con una portata di 5 ÷ 10 mA fondo scala (vedi fig. 3).

Assicuratosi che il quarzo sia inserito nel suo supporto e che le valvole siano accese, si darà anodica esclusivamente ai prestadi collegando al terminale N. 10 un alimentatore capace di fornire 250 V con 60 mA circa.

Si leggerà sul milliamperometro una certa corrente (corrente di griglia della QQE 03/12); agendo sul nucleo della bobina L_1 e sui due compensatori C_8 e C_{12} si cercherà di ottenere la massima lettura che dovrà essere di circa 4 o 5 mA.

Si potrà ora procedere alla messa a punto dello stadio finale; per prima cosa provvederemo a collegare i terminali N. 3

e N. 5 mediante una resistenza da 15 kΩ 1 W; quindi applicheremo, al terminale N. 3, la tensione anodica tramite un milliamperometro con una portata di 100 mA f. s.

Dovremo ora portare in risonanza il circuito volano sulle placche della QQE 03/12; ruotando allora con un cacciavite il compensatore a farfalla C_{14} sarà facile accorgersi di ciò perchè in risonanza la corrente anodica della valvola finale cala bruscamente, ha cioè, come si usa dire, un « dip ».

Se per esempio la tènsione anodica data alla QQE 03/12 è di 200 V ed è bene in queste prove preliminari non superare questo valore, la corrente da circa 70 mA calerà, in condizioni di accordo a 20 ÷ 30 mA.

Inserendo un carico nel bocchettone di uscita (carico che può essere l'antenna o il circuito di griglia di un'altra valvola di potenza, una lampadina ecc.) questo « dip » dovrà essere meno pronunciato, ma sempre chiaramente visibile.

Quando si da tensione allo stadio finale la corrente di griglia, che poco sopra si era detto dover essere tra i 4 o 5 mA, diminuisce; questa corrente comunque non dovrà mai essere inferiore a 2,5 mA circa; per ottenere questo sarà forse necessario ritoccare l'accordo di C_{12} ed eventualmente anche l'accoppiamento fra L_3 e L_4, estraendo o inserendo un poco L_3 in L_4 fino a trovare la posizione migliore.

Riguardo al compensatore C_{15} esso andrà regolato per ottenere il massimo trasferimento di radio frequenza dal circuito volano dello stadio finale al carico.

Esso potrà venire regolato, una volta inserito il carico, osservando l'entità del « dip » della corrente anodica della QQE 03/12 e tenendo presente che il « dip » sarà molto pronunciato con C_{15} mal regolato, e meno pronunciato con C_{15} accordato perfettamente. Per esempio con la tensione anodica della QQE 03/12 di 200 V a carico inserito e con C_{15} correttamente regolato la corrente, invece di scendere come si era detto da 70 a 25 mA circa, in condizione di accordo, scenderà appena a 50-55 mA.

Con 200 V sulle placche della finale la potenza di uscita che si può ottenere da questo trasmettitore è di circa 7 W; con 250 V la corrente assorbita dallo stadio finale salirà a 72 mA e la potenza a circa 12 W.

TABELLA II[a]

TENSIONI E CORRENTI

Valvola	Tensione anodica	Tensione di gliglia schermo	Corrente anodica
ECF 80 Pentodo	220 V	150 V	10 mA
ECF 80 Triodo	230 V	—	10 mA
EL 84	250 V	200 V	34 mA
QQE 03/12	200 V 250 V	175 V 200 V	60 mA 72 mA

MODULAZIONE DEL COMPLESSO

Il trasmettitore potrà venire modulato di placca e griglia schermo; questo tipo di modulazione è il più vantaggioso dal punto di vista del rendimento dello stadio finale e della semplicità. Sarà necessario un amplificatore avente una uscita B.F. di circa 10 o 15 W. Andrà benissimo per esempio un amplificatore avente nello stadio di uscita un controfase di EL 84 in classe AB; il trasformatore di modulazione dovrà avere una impedenza secondaria di 3500 Ω.

ANTENNA E LINEA DI ALIMENTAZIONE

Su queste frequenze è fondamentale per il buon esito dei collegamenti usare una antenna efficiente. Per le prime prove potrà essere usato un semplice dipolo ripiegato come indicato in fig. 5, realizzato con comune piattina da 300 Ω.

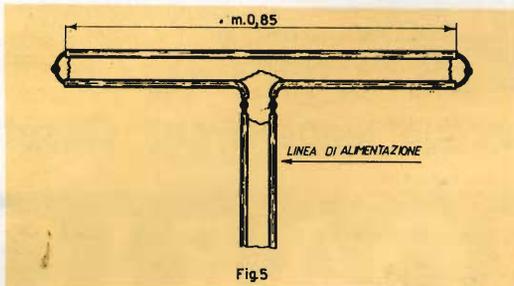
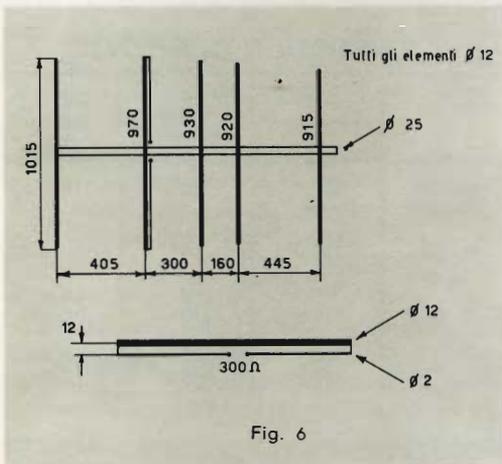
Fig.5

Per ottenere risultati migliori è consigliabile l'uso di antenne direttive a più elementi; un esempio di tale antenna è indicato in fig. 6: essa è realizzata con tubi di alluminio o anticorodal e presenta al centro un'impedenza di 300 Ω.

Fig. 6

Per la linea di alimentazione potrà venir usata della piattina da 300 Ω, oppure del cavo coassiale da 75 Ω di impedenza.

In entrambi i casi va curato il perfetto adattamento di impedenza sia fra trasmettitore e linea sia tra linea e antenna.

I due casi sono illustrati in fig. 7a e 7b; si tenga presente che l'impedenza di uscita del trasmettitore è di 75 Ω, quindi, nel caso che si usi la piattina, va introdotto un adattatore di impedenza tra trasmettitore e linea (fig. 7a), nel caso che si usi il cavo coassiale l'adattatore va inserito tra linea e antenna.

L'esempio di un semplice adattatore di impedenza realizzabile con spezzoni di cavo coassiale da 75 Ω è indicatore in fig. 7c. Il fattore di velocità « V » indicato in figura è dato per ogni cavo dalla casa costruttrice ed è generalmente uguale a 0,66 per i cavi normali ed a 0,82 per i cavi in politene espanso.

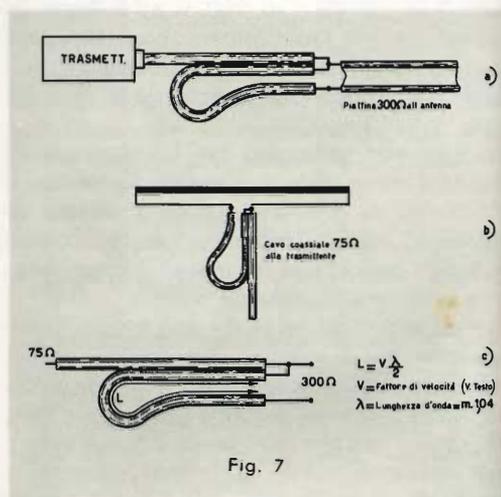
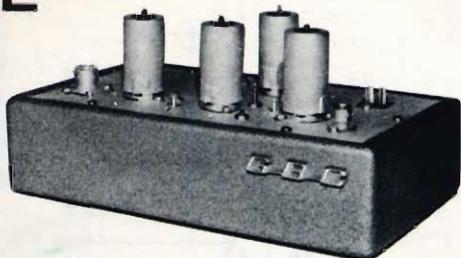



Fig. 7

CONVERTITORE

144 - 146 Mc/s

per ricezioni radiantistiche

Z/1133

Questo convertitore è stato creato per dare la possibilità, a chi possiede un ricevitore per onde corte professionale o semiprofessionale, di ricevere anche le frequenze fra 144 e 146 Mc/s. (Gamma radiantistica dei due metri).

Meccanicamente è stata curata particolarmente la robustezza e la funzionalità. Il complesso si presenta sotto forma di cassettina verniciata a fuoco sulla cui piastra di chiusura realizzata in ferro e argentata, sono montate: le valvole, le spine e tutti gli altri componenti elettrici.

Dote principale di questo convertitore, dal punto di vista elettrico, è il basso fattore di rumore e ciò, è stato ottenuto soprattutto mediante l'impiego nello stadio di ingresso, della valvola EC86 montata come amplificatrice con griglia a massa, ed anche, mediante l'ampio uso di materiale della migliore qualità.

DESCRIZIONE DELLO SCHEMA ELETTRICO

In ogni convertitore per queste frequenze è possibile distinguere tre parti principali: l'amplificatore a larga banda, lo stadio convertitore e l'oscillatore locale.

Tutte queste parti debbono avere delle particolari caratteristiche in modo da assicurare il massimo rendimento e la massima sensibilità del convertitore.

Nel nostro caso, l'amplificatore a larga banda è stato realizzato con due valvole: una EC 86, montata nel noto circuito « grounded grid », e una ECC88, montata in « cascode ».

La valvola EC86, la cui pendenza è di ben 14 mA/V, oltre che ad amplificare il segnale, provvede soprattutto a tenere bassa la figura di rumore. Una ulteriore amplificazione viene eseguita nello stadio successivo montato in « cascode ».

Questa prima sezione del convertitore deve anche assicurare la larghezza di banda, o meglio, la risposta uniforme su tutte le frequenze comprese fra 144 e 146 Mc/s.

Questo è ottenuto sia mediante un attento smorzamento dei circuiti accordati L_1 e L_3, sia mediante un'accurata messa a punto di ogni singolo convertitore con sweep e oscillografo.

Nello stadio convertitore (1ª sezione della ECC85) avviene la mescolazione del segnale proveniente dall'antenna con il segnale dell'oscillatore locale.

È stato usato anche in questo stadio un triodo per tenere basso il fruscio di conversione.

Sulla placca della convertitrice è presente l'induttanza L_4 opportunamente smorzata che risuona sulla frequenza di uscita.

Il 2° triodo della ECC85 è montato come « cathode follower » e provvede sia alla separazione, sia all'adattamento di impedenza fra convertitore e successivo ricevitore.

L'oscillatore locale è realizzato con un doppio triodo ECC81: il 1° triodo di questa valvola funziona come oscillatore controllato a quarzo, mentre il 2° triodo provvede ad effettuare le necessarie moltiplicazioni di frequenza in modo da portare il segnale di iniezione al valore richiesto.

Schema elettrico convertitore Z/1133

Per soddisfare il maggior numero di esigenze, del convertitore vengono posti in vendita due tipi differenti fra di loro solo per il valore della banda di frequenza sulla quale deve venir sintonizzato il ricevitore usato in unione.

Sono così disponibili convertitori con uscita da 14 a 16 Mc/s oppure con uscita da 26 a 28 Mc/s.

È importante curare la perfetta schermatura del collegamento fra convertitore e ricevitore e questo per evitare che segnali indesiderati possano entrare direttamente nel ricevitore.

Poichè la sintonia viene effettuata sul ricevitore usato in unione, la precisione di lettura della frequenza dipende dalla precisione della scala del ricevitore stesso.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Gamma	144 - 146 Mc/s
Uscita FI	14 - 16 Mc/s oppure 26 - 28 Mc/s
Guadagno	42 dB
Risposta	piatta entro 3 dB su tutta la gamma
Fattore di rumore . .	3,5 dB
Impedenza di entrata .	52 ÷ 75 Ω
Valvole	EC86, ECC88, ECC85, ECC81
Alimentazione anodica .	180 Volt, 55 mA
Alimentazione filamenti .	6,3 Volt, 1,3 A

SERIE "TRUSOUND„

PRODOTTI NUOVI

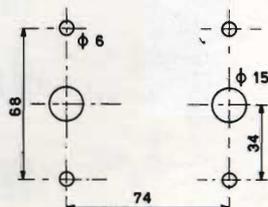
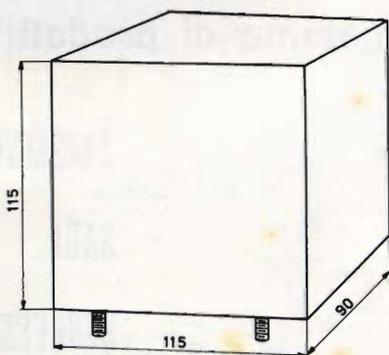
Trasformatori d'alimentazione blindati

Gli avvolgimenti di questi trasformatori vengono bloccati mediante iniezione sotto vuoto di una speciale miscela «Compound» che ne garantisce la perfetta tropicalizzazione.

Il circuito magnetico, è stato ampiamente dimensionato in modo da rendere minima la dispersione di flusso e la sopraelevazione della temperatura.

La custodia metallica esterna (blindatura) è verniciata al forno in martellato grigio.

ALCUNI TIPI DI NORMALE PRODUZIONE

Art.	DESCRIZIONE	Prezzo di listino lire
H/240	Primario : Universale Schermo elettrostatico Sec. AT. : 2 x 300 Volt 140 mA Sec. Fil. : 0-3,15-6,3 Volt 3,7 A Sec. Fil. : 0-5-6,3 Volt 2 A Peso Kg. 4.300	**8.800**
H/240-1	Primario : Universale Schermo elettrostatico Sec. A.T. : 2 x 260 Volt 150 mA Sec. Fil. : 0-3,15-6,3 Volt 4 A Sec. Fil. : 0-5-6,3 Volt 2 A Peso Kg 4.300	**8.800**
H/240-2	Primario : Universale Schermo elettrostatico Sec. A.T. : 1 x 200 Volt 400 mA Sec. Fil. : 0-3,15-6,3 Volt 4 A Sec. Fil. : 0-5-6,3 Volt 2 A Peso Kg 4.300	**8.800**
H/240-3	Primario : Universale Schermo elettrostatico Sec. A.T. : 1 x 300 Volt 350 mA Sec. Fil. : 0-3,15-6,3 Volt 4 A Sec. Fil. : 0-5-6,3 Volt 2 A Peso Kg 4.300	**8.800**

PRODOTTI NUOVI

Trasformatore d'uscita ad alta fedeltà per stadi finali push-pull ultralineari

H-245
SERIE "TRUSOUND"

Riferendoci alle considerazioni di ordine generale sugli amplificatori di alta qualità apparse sul N. 2 di Selezione Radio-TV, crediamo opportuno presentarVi questo trasformatore che rispecchia ottimamente, se si considera anche il basso costo, quelle caratteristiche che appaiono indispensabili per la realizzazione di un amplificatore di buona qualità.

Naturalmente si può giungere alla realizzazione di un trasformatore d'uscita quasi perfetto impiegando circuiti magnetici speciali con nuclei a C e lamelle a grani orientati che, pur essendo facilmente reperibili anche sul nostro mercato, incidono però notevolmente sul costo.

Pur impiegando per tali costruzioni materiali scrupolosamente selezionati, è possibile, con opportuni processi di fabbricazione, ottenere un giusto compromesso tra qualità e costo.

Il trasformatore del quale elenchiamo le caratteristiche, è avvolto su circuito magnetico costituito da lamelle a bassa perdita e permeabilità corretta (mediante trattamento termico); gli avvolgimenti sono divisi in varie sezioni allo scopo di ottenere bassi valori nella capacità ripartita.

CARATTERISTICHE

Potenza: $10 \div 12$ W
Impedenza nominale primaria: $7.000 \div 8.000$ Ω
Impedenza nominale secondaria: 4-8-16 Ω
Rapporto: 35 : 1
Induttanza primaria anodo-anodo: 45 H (1.000 Hz)
Induttanza dispersa: 17 mH
Self-Capacità: 1.000 pF rilevata tra ciascun anodo e secondari a massa
Resistenza CC: 230 Ω per braccio
Risposta: $\pm$ 1 dB da $20 \div 20.000$ Hz
Peso: Kg. 1.300

Prese G_1-G_2 al 43 % del primario per il collegamento griglie schermo in circuito ultralineare

Prezzo di listino **L. 5.500**

G.B.C

Anche a Bologna

Anche a BOLOGNA, pronti in stock, a prezzi speciali per rivenditori, per tecnici e radioamatori, tutti i prodotti G.B.C.

Presso **il magazzino di via Riva Reno, 62** - telefono 23.66.00 - troverete un'assistenza specializzata per tutti i componenti per circuiti a transistori, valvole, altoparlanti HI-FI, Isophon e qualsiasi altra voce compresa nel Catalogo Generale Illustrato G B C.

visitateci!

STAZIONE F.S.
P. PIETRAMELLARA
VIALE MASINI
VIALE
V. AMEND.
MONTAGNOLA
VIA DON MINZONI
VIA DEI MILLE
PIAZZA MARTIRI
VIA IRNERIO
VIALE A. SILVANI
VIA LAME
VIA GALLIERA
VIA DELL'INDIPENDENZA
VIA A. RIGHI
VIA L. CALORI
VIA RIVA RENO
PALAZZO DELLO SPORT
G.B.C.
VIA MARCONI
VIA RIVA RENO
VIA SAN FELICE
VIA LAME
SAN PIETRO
VIA UGO BASSI
VIA RIZZOLI
PIAZZA MALPIGHI
PIAZZA MAGGIORE

VIA RIVA RENO, 62

VALIGETTA

STEREO - FULL

SM/2238

DATI CARATTERISTICI

Valvole impiegate: n. 1 doppio triodo ECC 82, n. 2 pentodi di potenza EL 84.

Raddrizzatore ad ossido di selenio a ponte.

Sensibilità d'ingresso per canale: 70 mV

Rapporto di controreazione negativa su ciascun canale a un trentesimo della potenza massima: 1/3.

Livello di ronzio sotto la massima potenza d'uscita 60 db

Potenza d'uscita massima indistorta: 4 W (2 W per canale).

Consumo: 40 W.

Dimensioni: cm. 17,5 x 33 x 54.

Peso: kg. 6,700

PRESENTAZIONE

L'odierna diffusione dei dischi stereofonici, ha fatto si che tutto il mercato nazionale sia stato improvvisamente invaso da un'infinità di complessi stereofonici o pseudo tali, aventi in comune, chi più chi meno, ...l'elevato prezzo d'acquisto.

Ora, se è vero che la riproduzione stereofonica di qualità esige, per le catene di amplificazione, l'uso di componenti di classe e quindi costosi, non è però men vero, che, sempre usando ottime parti staccate, non sia possibile realizzare un amplificatore stereofonico di buona risposta a costo ragionevole.

Di ciò si è occupato, e preoccupato, il nostro laboratorio mettendo allo studio la valigetta stereofonica SM/2238.

E' stato per questo elaborato un circuito elettrico che, pur sfrondato di ogni parte non strettamente indispensabile, presenta tutte le caratteristiche di un circuito perfetto. Ne è così venuto fuori un complesso di modico costo, capace di fornire una riproduzione musicale impeccabile per estensione, purezza, profondità ed effetto direzionale dei suoni.

L'elegante valigetta bicolore comprende, oltre al giradischi e all'amplificatore bicanale, anche, due altoparlanti ellittici di cui: uno incorporato nel mobile principale e l'altro montato in un box sfilabile da collocare ad una certa distanza dal primo in modo da rendere in tutta evidenza l'effetto stereofonico.

La potenza d'uscita di ogni canale è di 2 W, per cui la potenza del complesso (4 W) è più che sufficiente per audizioni in una sala di medie dimensioni.

Schema elettrico valigetta "Stereo-full" SM/2238

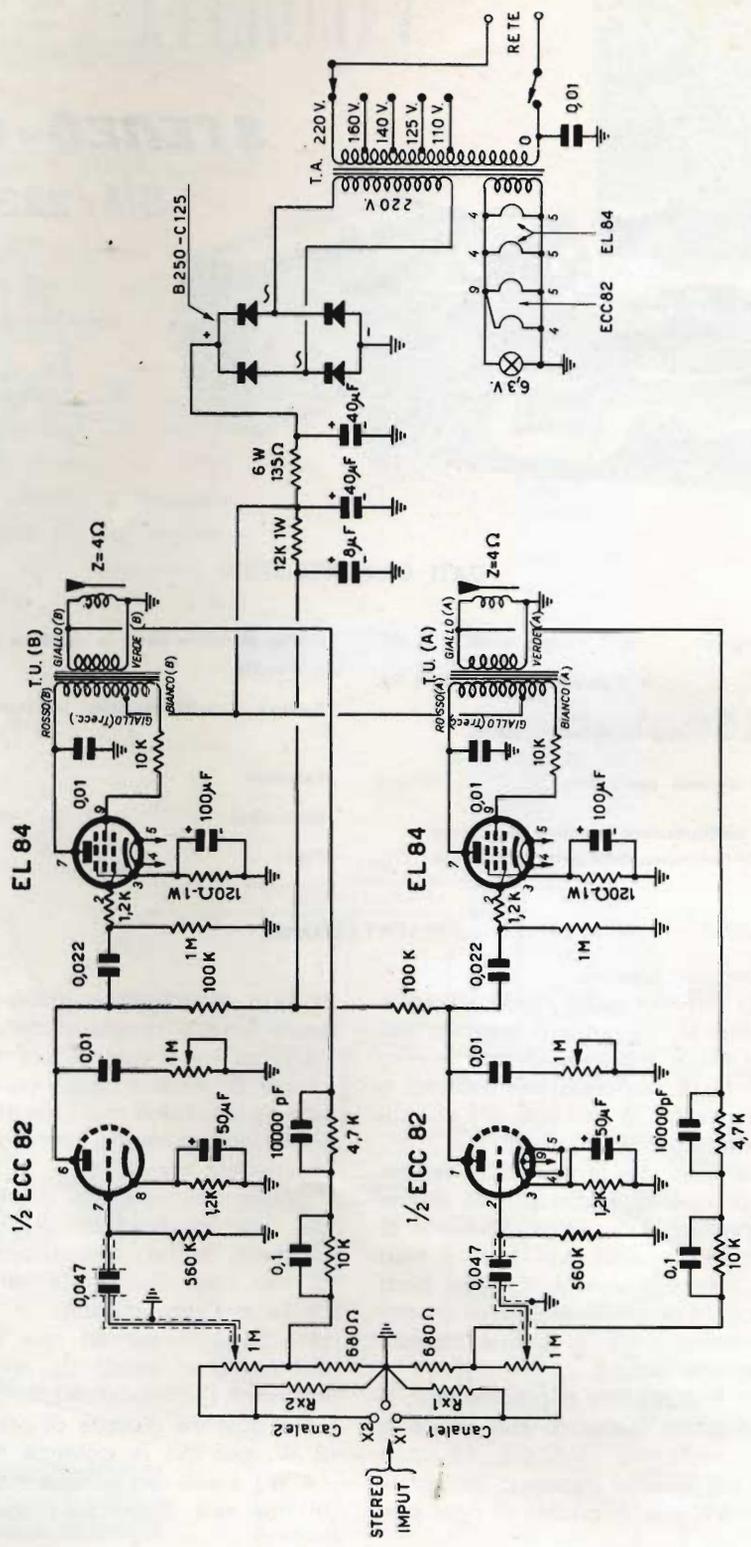



Fig. 1

CIRCUITO ELETTRICO

Il circuito elettrico è rappresentato in figura 1.

I due canali d'amplificazione sono elettricamente uguali fra di loro e comprendono, ciascuno, uno stadio di preamplificazione di B.F. e uno stadio finale in classe A.

L'ingresso è previsto per l'impiego di pick-up piezoelettrici.

La regolazione del volume sonoro di ciascuna catena è stata ottenuta a mezzo di due distinti potenziometri da 1 Mohm, inseriti nel circuito d'ingresso, che permettono di variare l'ampiezza del segnale applicato alla griglia di ognuno dei due triodi amplificatori della ECC82.

I due potenziometri da 1 MΩ, posti sulla placca di ciascun triodo, provvedono ad effettuare il taglio delle frequenze non desiderate, cioè a regolare il tono.

L'amplificazione finale è affidata a due pentodi di potenza EL84, funzionanti da stadio amplificatore in classe A, che assicurano una perfetta linearità di risposta alle varie frequenze.

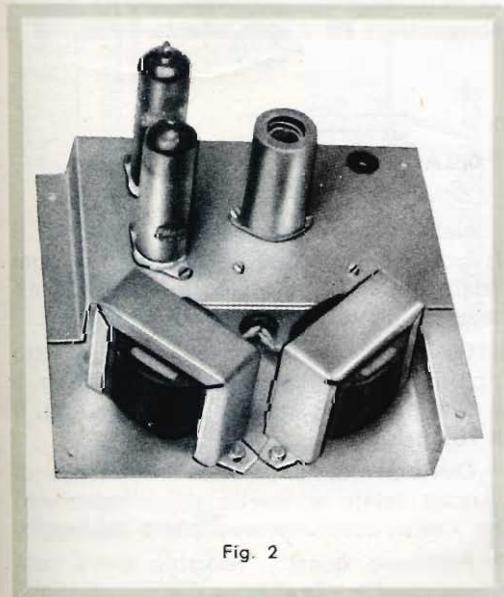



Fig. 2

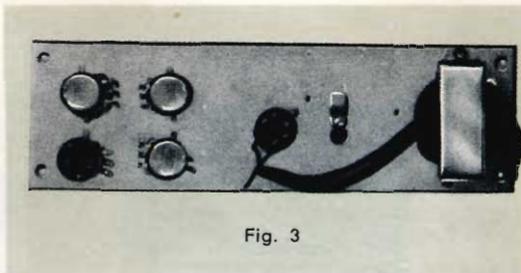



Fig. 3

Entrambe le catene d'amplificazione impiegano un controllo di tono controreazionato ottenuto retrocedendo all'ingresso una frazione del segnale presente sul secondario di ciascun trasformatore d'uscita.

All'alimentazione provvede un trasformatore con primario universale (tensioni 110-125-140-160-220 V) e due secondari di cui uno a 220 V per le anodiche e uno a 6,3 V per le accensioni, dei filamenti delle varie valvole e della lampada spia.

Un apposito raddrizzatore a ponte provvede a raddrizzare la corrente alternata a 200 V che, successivamente, viene livellata attraverso la cellula filtrante costituita dalle due resistenze da 135 Ω e 12 KΩ e dai condensatori elettrolitici 40 + 40 μF e 8 μF.

MONTAGGIO MECCANICO

L'amplificatore è costituito da due distinti telai.

Sul primo (v. fig. 2) vengono montate le valvole ed i circuiti ad esse relativi, sul secondo (v. fig. 3) l'alimentatore ed i comandi di tono e di volume del complesso.

Il montaggio non presenta alcuna particolare difficoltà.

Esso sarà condotto come segue:

1° TELAIO

L'osservazione delle figg. 3, 5 e 6, faciliterà di molto il compito del costruttore.

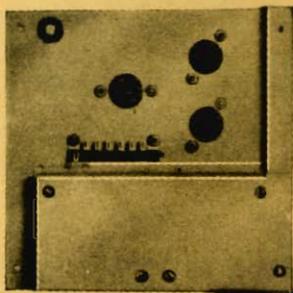



Fig. 4

Le varie parti sono state montate secondo la successione sotto indicata:

1) Trasformatore d'alimentazione - va fissato in modo che i conduttori del primario, (v. fig. 5) risultino orientati verso l'interno del telaio.

2) Raddrizzatore ad ossido di selenio - deve essere montato impiegando viti da mm. 3 x 12; fare bene attenzione alla posizione dei terminali, i segni ∾ e — debbono risultare disposti verso l'alto.

3) Basetta d'ancoraggio a 6 posti (quattro isolati più due di massa).

4) Cambio tensioni - va montato sul telaio, come indicato in fig. 7, tramite due distanziatori cilindrici, servendosi di viti da mm. 3 x 20.

Il terminale relativo alla tensione 110 V va disposto verso l'alto.

5) Ancoraggi a tre posti - quello con il terminale centrale a massa, va montato alla destra del potenziometro, l'altro tra i due potenziometri interni.

6) Potenziometri - vanno montati con i terminali affacciati tra loro com'è indicato nelle figg. 3 e 6.

Non dimenticare di assicurare il loro bloccaggio al telaio servendosi delle apposite ranelle dentellate.

2° TELAIO

È riprodotto nelle figg. 2 e 4 - si presenta ancor più semplice del precedente. L'ordine di montaggio dei vari componenti è:

1) Montare i tre zoccoli portavalvole con l'orientamento dei piedini corrispondenti a quello di fig. 9.

I fermavalvola verranno fissati, come indicato in fig. 12, al posto di una delle viti di fissaggio dello zoccolo.

2) Montare i due trasformatori di uscita TU/A e TU/B con i conduttori disposti verso l'interno.

Detti conduttori dovranno essere introdotti attraverso il gommino prospiciente l'ancoraggio a dieci posti e tenuti ben distinti in modo da poter distinguere, durante il montaggio, quelli in arrivo dal trasformatore del primo canale (A) da quelli dal secondo canale (B).

3) Montare l'ancoraggio a dieci posti (8 isolati più due di massa) con le squadrette di massa rivolte verso l'interno.

Con quest'ultima operazione si completa il montaggio meccanico, prima di procedere alla filatura, non sarà però male accertarsi circa il solido fissaggio di tutti i componenti ed il loro orientamento.

CABLAGGIO

Nell'intento di facilitare al massimo il lavoro del costruttore, il cablaggio di ogni telaio è stato predisposto in modo da essere realizzato in due tempi successivi.

Così l'insieme dei collegamenti è stato ripartito: per il primo telaio, tra le figg. 5 e 6, e per il secondo telaio, tra le figg. 9 e 10.

Ovviamente, le connessioni interne di ciascun telaio e quelle di collegamenti, tra i telai, costituiranno l'intero cablaggio.

Premesso questo, vediamo come conviene condurre la filatura del primo telaio.

Schema di cablaggio valigetta stereofonica SM/2238

Fig. 5

Fig. 6

Prima operazione

Tenendo sott'occhio la figura 5, relativa alla prima fase del cablaggio, cominciare a:

1) Collegare al cambio tensione ed all'interruttore, i conduttori del primario del trasformatore d'alimentazione, e poi al raddrizzatore ad ossido ed alla basetta di ancoraggio a sei posti quelli del secondario AT e dell'accensione.

2) Completare i collegamenti del raddrizzatore verso la massa e verso la basetta d'ancoraggio.

3) Iniziare i collegamenti del cavetto C/650 (v. fig. 8) saldando ai terminali centrali dei due potenziometri di destra, i conduttori dei due cavetti schermati contraddistinti con i numeri 5 e 6.

4) Saldare a massa, insieme con i due terminali superiori del potenziometro da 1 MΩ munito d'interruttore, lo schermo relativo al cavetto 6.

5) Saldare tra loro le guaine schermanti dei due cavetti 5 e 6.

6) Collegare mediante trecciola, alla basetta d'ancoraggio grande, il terminale libero del portalampada spia.

7) Saldare ai rispettivi terminali dei potenziometri di destra, le due resistenze da 680 Ω ciascuna e, al terminale di destra dell'interruttore, il condensatore da 0,1 μF.

8) Saldare al terzo e quarto terminale dell'ancoraggio la resistenza da 12 KΩ 1 W.

Si conclude così la prima fase del cablaggio.

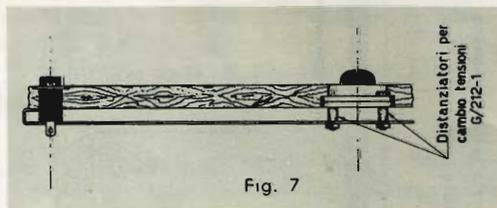



Fig. 7

Seconda operazione

Per seguire la seconda operazione di filatura del primo telaio, ci riferiamo allo schema di fig. 6; i diversi collegamenti dovranno essere così condotti:

1) Saldare ai terminali isolati dell'ancoraggio piccolo posto tra i quattro potenzio-

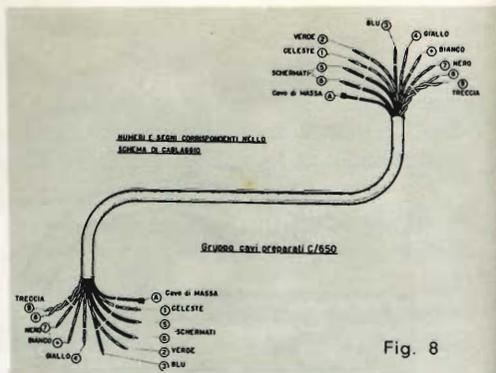



Fig. 8

metri, i conduttori 3 e 4 facenti parte del cavetto C/650

2) Saldare ai rispettivi terminali dell'ancoraggio a sei posti i conduttori del cavetto C/650, distinti con il segno + ed il numero 7.

3) Allo stesso terminale 7 dovrà anche essere saldato il + del condensatore elettrolitico da 8 μF-250 V, il — invece, saldarlo a massa.

4) Collegare il meno del condensatore 40 + 40 μF alla massa, e i due + ai terminali dell'ancoraggio. A questi saldare anche la resistenza da 135 Ω - 6 W.

5) Collegare i due terminali liberi dell'ancoraggio a tre posti col terminale centrale a massa, i due gruppi comprendenti, ognuno, i condensatori fissi da 0,1 e 0,01 μF e le due resistenze da 10 e 4,7 KΩ.

6) Saldare i terminali comuni della resistenza da 10 KΩ e del condensatore da 0,1 μF al rispettivo potenziometro, e quelli della resistenza da 4,7 KΩ e del condensatore da 0,01 μF al terminale 4 dell'ancoraggio piccolo.

7) Ripetere la stessa operazione con le resistenze e i condensatori del secondo gruppo con la differenza che questa volta il terminale dell'ancoraggio sarà quello numero 4 e il potenziometro quello in basso a sinistra.

8) Partendo dallo stesso terminale 3 dell'ancoraggio piccolo, saldare uno spezzone di conduttore lungo circa 30 cm.; esso verrà successivamente collegato alla presa G/2226 dell'altoparlante fissato sul pannello frontale di legno della valigetta (vedi fig. 12).

9) Collegare il cordone d'alimentazione della rete esterna.

Lo schema di cablaggio del secondo telaio è stato suddiviso tra le figg. 9 e 10.

Prima operazione

Lo schema da prendere in esame è quello di fig. 9.

1) Abbiamo già avvertito che, per evitare possibili errori di filatura, i conduttori di ciascuno dei due trasformatori di uscita dovevano essere tenuti distinti e separati.

Nel presupposto che quanto sopra detto sia stato scrupolosamente fatto, collegare al piedino 7 della valvola EL84 (A) il conduttore « Rosso A » e al piedino 7 della EL84 (B) il conduttore « Rosso B ».

2) Collegare il conduttore « Bianco A » al terzo terminale da destra dell'ancoraggio grande.

3) Saldare al quarto terminale il conduttore « Bianco B ».

4) I due conduttori Gialli, in trecciola, vanno prima riuniti insieme e quindi saldati entrambi al quinto terminale da sinistra.

5) Il conduttore rigido « Giallo A » saldato al quarto terminale da sinistra e i due Verdi, al terminale a massa situato all'estrema destra.

6) Effettuare le connessioni relative allo zoccolo della valvola ECC82.

7) Eseguire le connessioni agli zoccoli delle due valvole finali EL84 A ed EL84 B.

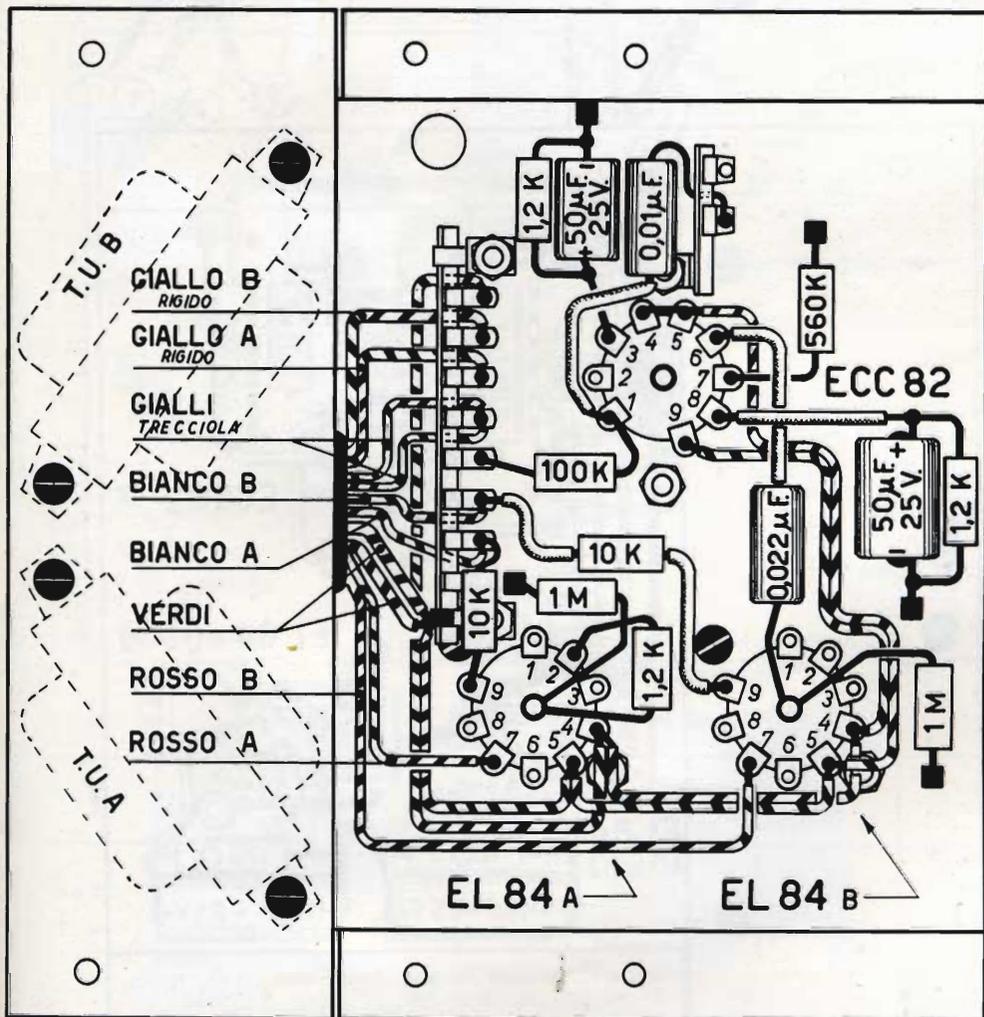



Fig. 9

Seconda operazione

Le connessioni sono indicate nello schema di fig. 10.

1) Saldare ai rispettivi piedini le resistenze e i conduttori relativi allo zoccolo della valvola EL84 A.

2) Idem, idem, per quelli facenti capo allo zoccolo della EL 84 B.

3) Completare le connessioni delle varie resistenze e condensatori ai piedini della ECC82.

4) Saldare ai terminali 3 e 4 (da sinistra) dell'ancoraggio grande, i due conduttori di collegamento con la bobina mobile dell'altoparlante incorporato nella valigetta.

5) Saldare il conduttore di massa incorporato nel cavetto C/650 (v. fig. 8), al telaio 0/230 e poi via via tutti gli altri conduttori del cavetto stesso ai rispettivi terminali, esattamente come indicato nella fig. 10.

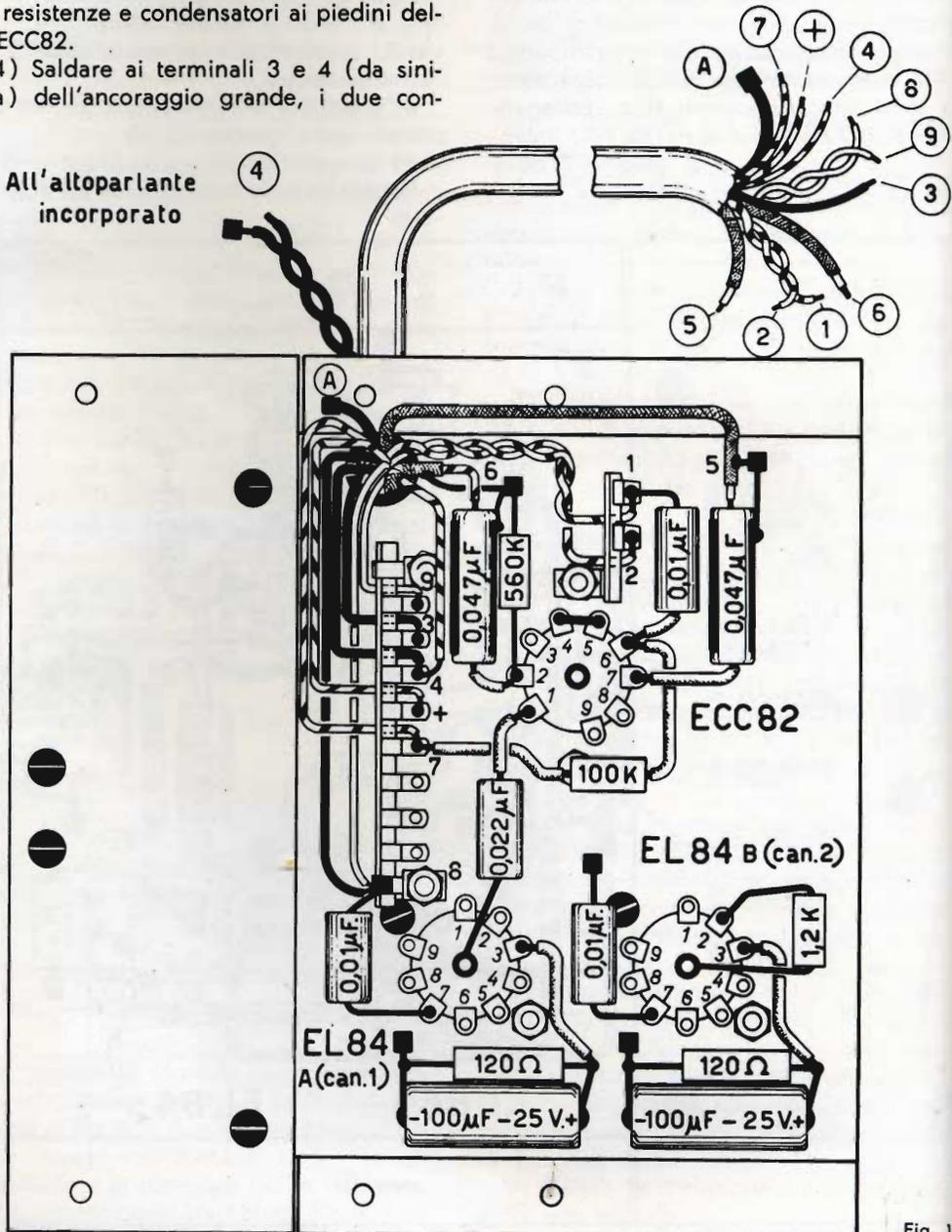



Fig. 10

Con queste ultime connessioni termina il cablaggio del complesso. Prima però di effettuare il montaggio dei telai nel corpo della valigia, converrà provare l'amplificatore.

Per fare questo, una volta riscontrata l'esattezza del lavoro compiuto, collegare i due altoparlanti, accendere le valvole e attendere qualche minuto affinchè i filamenti assumano la loro normale temperatura.

Misurare quindi con un voltmetro da 20 KΩ/V le tensioni e le varie letture dovranno risultare, con buona approssimazione, uguali a quelle riportate in tabella.

Fig. 11

Frontale

Altoparlante incorporato

Viti di fissaggio

Fondo valigetta

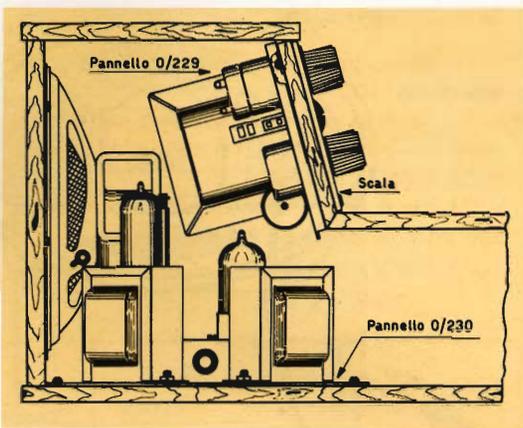
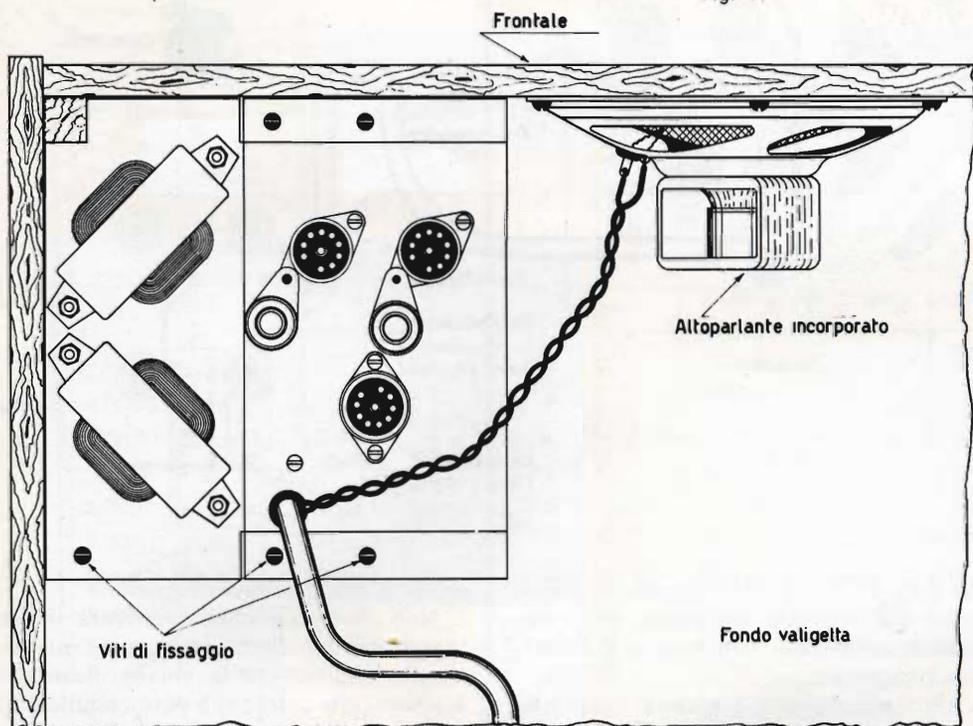



Fig. 12

Tabella delle tensioni e delle correnti

Valvole	V placca (I e II triodo) V	I placca (I e II triodo) mA	V filam.	V schermo V	I schermo mA	V catodo V
ECC 82	50	1,4	6,3 V	—	—	1,6
EL 84	180	35	6,3 V	165	4,2	5

Tensione all'uscita del raddrizzatore: 215 V
» » della resistenza da 135 Ω: 205 V
» » » » » 12 kΩ: 170 V

Altoparlante tipo A/438

A/438

Presa G/2226

Cavo di alimentaz.

Zoccoli per valvole G/2646

T.U. H/96-1

T.U. H/96-1

EL 84

EL 84

ECC82

Ferma valvole G/2814

Cavo preparato C/650

C.T. G/212-1

Telaio 0/230

Potenziometro Con interrutt. 1MΩ -D/221-1

Boccola di gomma G/237

Zoccolo per valvola G/2655-2

Potenziometri 1MΩ -D/211-1

Telaio 0/22

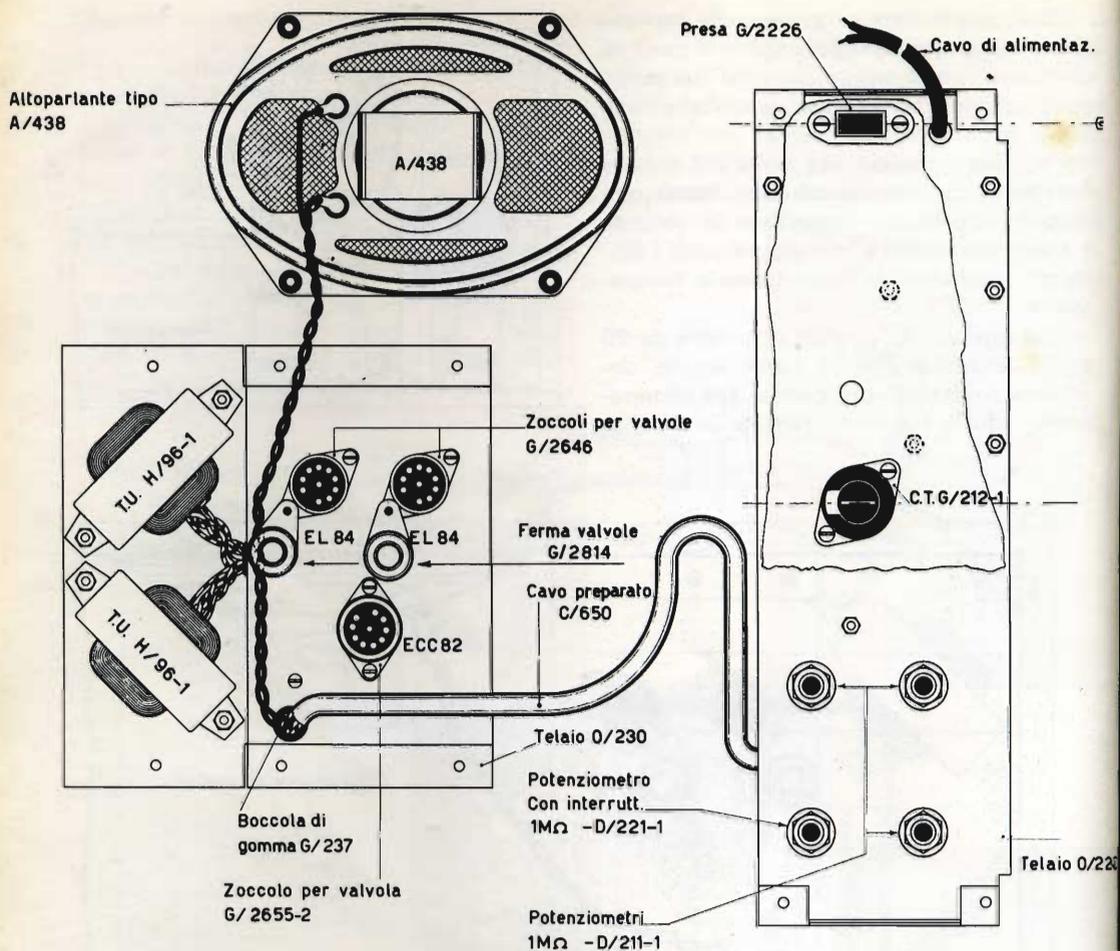
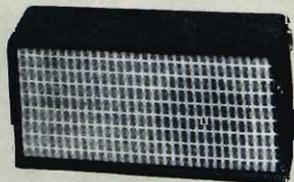



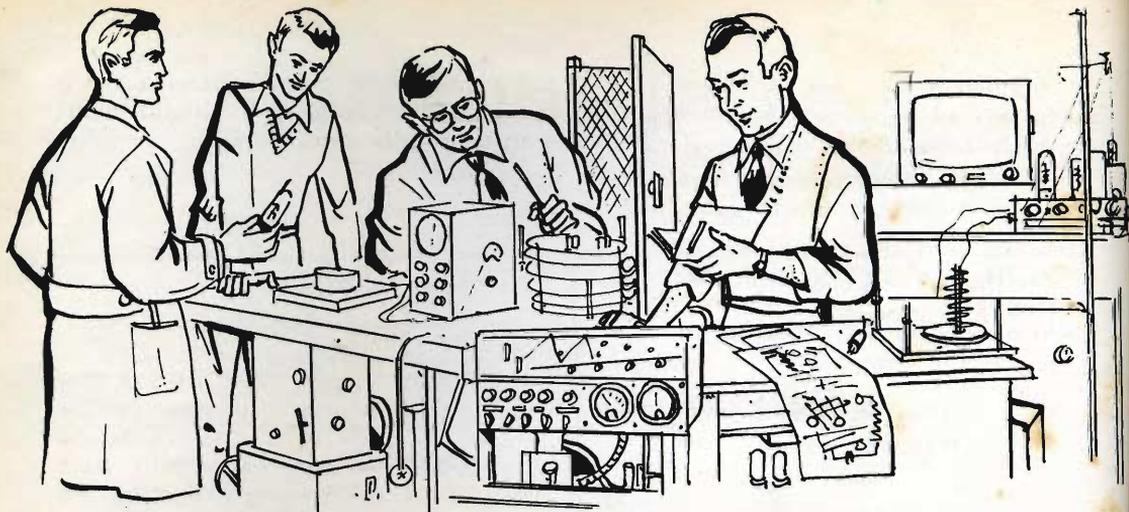
Fig. 13

Le figg. 11, 12 e 13 mostrano la disposizione che debbono assumere, nell'interno della valigetta, i due telai e l'altoparlante incorporato.

L'altro altoparlante prenderà posto nel « box » sfilabile visibile nella figura posta in calce alla presente descrizione.

Non riteniamo utile descrivere il montaggio del giradischi, in quanto, questo è meglio indicato nelle chiare illustrazioni e schemi che corredano ogni complesso.

ELENCO COMPONENTI SM/2238

Numero	Catalogo N.	DESCRIZIONE
1	U/506	Valigetta
1	G/2947	Targhetta
2	O/929 O/930	Telai
1	H/187-2	Trasf. Aliment.
2	H/96-1	Trasf. Uscita
3	D/211-1	Potenz. 1 MΩ/B
1	D/221-1	Potenz. 1 MΩ/B
4	F/160	Manopole
2	A/438	Altoparlanti B/10/16
2	G/2646	Zoccoli noval
1	G/2655	Zoccolo noval con reggischermo
1	G/2856	Schermo per zoccolo noval
		SERIE VALVOLE
2		Valvole EL84
1		Valvole ECC82
		SERIE MINUTERIE
1	E/95	Raddrizz. B250/C105
1	G/2113	Cambiatensione
2	G/212-1	Distanziatori
2	G/2226	Prese Pulka
1	B/570	Elettrolit. a cartuccia 40+40 250V
1	B/505-1	Elettrol. a cartuccia 8 μF 350 V
2	B/203	Cond. 22K 400 VL
2	B/409	Cond. 100 μF. 25 V
4	B/202	Cond. 10K 400 VL
3	B/184	Cond. 10K 1800 V
2	B/408	Cond. 50 μF. 25 V
2	B/204	Cond. 47K 400 VL
2	B/189	Cond. 0,1 1800 V
4	D/67	Resistenze 10 KΩ 1/4 W
2	D/70-1	Resistenze 120 Ω 1 W
2	D/67	Resistenze 1 MΩ 1/4 W
2	D/67	Resistenze 1,2 KΩ 1/4 W
1	D/77	Resistenze 135 Ω 6 W
1	D/70-1	Resistenze 12 KΩ 1 W
2	D/67	Resistenze 100 KΩ 1/4 W
2	D/69	Resistenze 1,2 KΩ 1/2 W

Numero	Catalogo N.	DESCRIZIONE
2	D/67	Resistenze 560 K 1/4 W
2	D/67	Resistenze 680 Ω 1/4 W
2	D/67	Resistenze 4,7 K 1/4 W
1	G/541	Basetta a 9 posti
4	G/301	Ranelle dentellate 3 mm.
2	G/237	Gommini passa cavo
26	G/23	Viti svasate 3 x 10
12	G/21	Viti 3 x 6
1	G/406	Portalampada
20	G/41	Dadi 3 mm.
1	G/497	Basetta a 3 posti
1	G/505	Basetta a 6 posti
2	G/2814	Ferma valvole
4	G/25	Viti 3 x 15
1	G/1701	Lampadina 6,3 Volt. 0,15 A.
8		Viti a legno lungh. 10 mm.
1		Cordone con 2 spine americane
1		Basetta a 3 posti verticale
1		Basetta a 3 posti
4		Cavetto a 8 capi
6		Viti a legno Ottonate 15 mm.
10		Viti a legno Ottonate 25 mm.
2		Ranelle Ottonate
4		Fascette schermo per cond.
4		Viti a legno lungh. 12 mm.
4		Viti a legno lungh. 20 mm.
2		Viti a legno lungh. 30 mm.
4		Viti a legno lungh. 7 mm.
4		Gommini distanziatori altop.
26		Ranelle Ø 3 x 6
m. 1,50	C/107	Cavetto schermato
m. 0,75	C/201	Trecciola
m. 1	C/131	Filo Push back
m. 0,20	C/312	Tubetto vipla
m. 0,12	C/308	Tubetto vipla
m. 1	C/221	Cordone con spina
m. 0,50	C/181	Piattina
m. 1	C/152	Filo nudo
m. 1/2	G/352	Tubetto sterlingato

PONTE PROVA TRANSISTOR

La tecnica odierna della costruzione dei transistori, malgrado la perfezione delle apparecchiature impiegate, la specializzazione raggiunta dalle maestranze, i molteplici controlli introdotti nelle varie fasi di lavorazione, non può dirsi perfettamente a punto.

È infatti ben difficile che transistori dello stesso tipo, presentino caratteristiche tra loro identiche; per queste ragioni le stesse case fabbricanti, in alcuni casi particolari come, ad esempio, per amplificatori di bassa frequenza in controfase, forniscono in luogo dei transistori singoli, la coppia già selezionata.

Come conseguenza di ciò, accade che, dovendo sostituire in una catena di amplificazione un transistore avariato, si rende indispensabile l'uso di uno strumento che consenta di poter scegliere tra più transistori dello stesso tipo, quello le cui caratteristiche siano, se non identiche, almeno prossime a quelle del transistore che si deve sostituire.

L'apparecchio che ci accingiamo a descrivere, realizza questa condizione in quanto permette di misurare, la corrente di fuga, il guadagno, la frequenza di taglio, e la distorsione.

Per rendere più chiaro il concetto sul quale questo apparecchio è basato, rifacciamoci alla fig. 1.

Come si vede, si tratta di un circuito derivato dal ponte di Wheatstone, in esso le due resistenze R_5 e R_6, identiche tra loro, costituiscono due lati del ponte, mentre sul terzo lato, il potenziometro R_4 funziona da resistenza d'equilibramento.

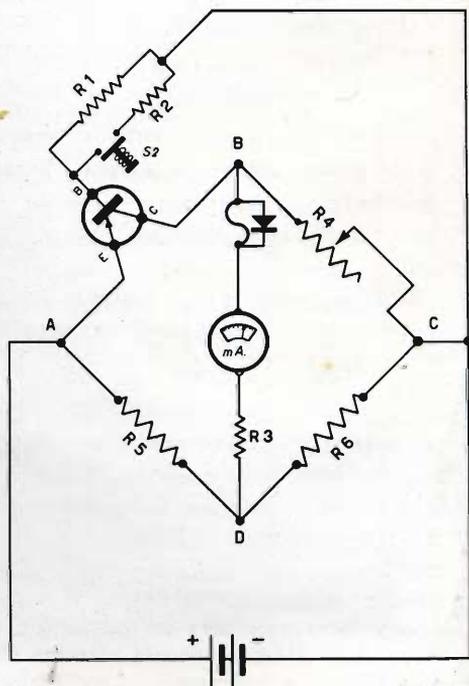



Fig. 1

Il transistore in prova è inserito sul quarto lato ed ha la base polarizzata da una batteria da 4,5 V.

La tensione di polarizzazione sarà quindi diversa a seconda che il pulsante S_2 risulti aperto o chiuso.

A pulsante chiuso infatti, le due resistenze R_1 e R_2 verranno a trovarsi in parallelo e la resistenza risultante sarà:

$$R = \frac{R_1 \quad R_2}{R_1 + R_2}$$

Se invece il pulsante è aperto allora risulta inserita in circuito la sola resistenza R_1 dove, ovviamente:

$$R_1 > R$$

Il milliamperometro usato, a corrente continua, ha una portata di 1 mA fondo scala.

Quanto al diodo posto in serie al milliamperometro, ne spiegheremo più avanti la funzione.

La resistenza R_3 ha il solo scopo di proteggere lo strumento da colpi di corrente conseguenti a manovre errate.

È evidente che, essendo le due resistenze R_5 ed R_6 rigorosamente uguali, l'equilibrio del ponte (corrente zero sul milliamperometro) sarà raggiunto quando la resistenza variabile R_4 avrà assunto un valore uguale a quello esistente tra l'emettitore ed il collettore del transistore.

In queste condizioni, premendo il pulsante S_2 si ottiene una variazione nella tensione di polarizzazione della base del transistore con conseguente variazione dalla corrente base-emettitore ed emettitore-collettore; fenomeno questo, equivalente ad una modificazione della resistenza del circuito emettitore-collettore.

Modificando però la resistenza del quarto braccio, il ponte si squilibra, e il milliamperometro indicherà un passaggio di corrente. È il valore di questa corrente che fornirà allo sperimentatore, l'indicazione dell'amplificazione del transistore o, che è lo stesso, del guadagno β. Questo infatti è espresso dalla formula:

$$\beta = \frac{I_c}{I_b}$$

Ciò vuol dire che se da una prova condotta in laboratorio risultasse per la corrente di collettore una variazione $\Delta I_c = 500\ \mu A$ e per quella della base $\Delta I_b = 30\ \mu A$, ne dovremmo dedurre che il guadagno in corrente è:

$$\beta = \frac{\Delta I_c}{\Delta I_b} = \frac{500}{30} = 16,65$$

Intorno a tale valore si aggira infatti, in pratica, il guadagno quando il segnale applicato alla base è di ampiezza limitata. Con segnali più intensi detto valore tenderebbe ad abbassarsi.

Nei circuiti impieganti transistori con base a massa e segnale applicato all'emettitore, il guadagno α tra emettitore e collettore assume un valore che è sempre inferiore all'unità.

Infatti poichè:

$$\alpha = \beta\ (1 - \alpha)$$

sostituendo a β il valore arrotondato, sopra visto, si otterrà:

$$\alpha = 16\ (1 - \alpha)$$

$$\alpha = 16 - 16\,\alpha$$

$$17\,\alpha = 16$$

$$\alpha = \frac{16}{17} = 0,9$$

quindi minore di 1.

SCHEMA COSTRUTTIVO, E IMPIEGO DEL PONTE

La fig. 2 rappresenta lo schema elettrico del ponte; J_1 J_2 J_3 J_4 sono quattro jacks unipolari destinati ad essere connessi, come vedremo più avanti, al generatore di segnali e all'oscillografo.

I quadrettini racchiusi nel rettangolo punteggiato indicano la disposizione dei piedini dello zoccolo subminiatura destinato ad accogliere il transistore da provare.

Il milliamperometro, come abbiamo già detto, è del tipo a bobina mobile con una portata di 1 mA fondo scala.

Non riteniamo opportuno dilungarci in dettagli in quanto lo schema risulta di per se stesso molto chiaro.

Ad apparecchio montato, volendo condurre una prova, inserire il transistore nello zoccolo, curando l'esatta posizione dei singoli terminali, quindi chiudere l'interruttore S_3.

Si vedrà l'indice del milliamperometro rivelare un passaggio di corrente.

A questo punto, si effettua l'equilibramento del ponte agendo sul potenziometro P_4 fino a che l'indice dello strumento ritorni alla posizione iniziale (zero).

Se l'azzeramento risulta impossibile, vuol dire che uno degli elettrodi del transistor è in corto circuito o è interrotto.

Se invece il milliamperometro segna un valore di corrente più alto e nessuna regolazione si ottiene agendo su P_4, se ne può senz'altro dedurre che si tratta di elettrodi in corto circuito.

È possibile tarare il potenziometro P_4 disponendo di diverse resistenze fisse, di valore compreso tra 20KΩ e 80KΩ da collocare tra i piedini dello zoccolo corrispondenti al collettore ed all'emettitore.

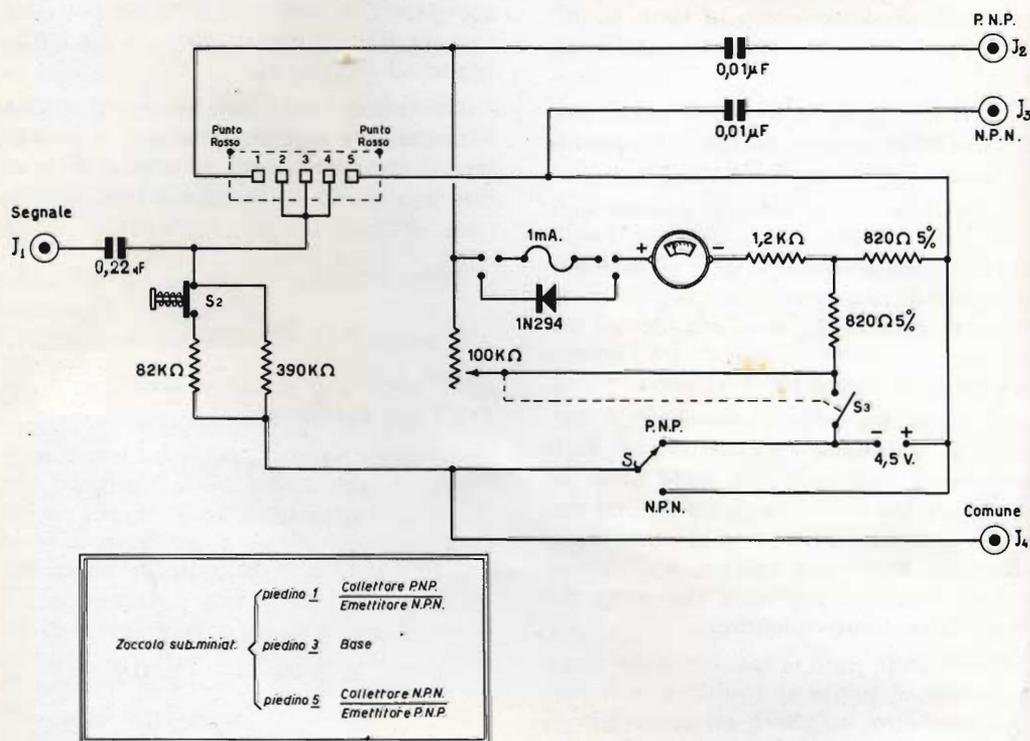



Fig. 2

Per ogni tipo di resistenza inserita, verrà tracciato un riferimento sulla scala sottostante all'indice del potenziometro.

Resistenze di valore minore di 20 K Ω non servono, in quanto i transistori per i quali l'azzeramento del ponte è ottenuto con meno di 20 KΩ sono da ritenere difettosi.

In essi infatti, il valore assunto dalla corrente di fuga consentirebbe solo un limitato guadagno di corrente.

Un'altra prova molto interessante effettuabile con questo ponte è quella relativa alla determinazione del tipo di transistore in esame, e cioè se esso è un « p-n-p » o un « n-p-n ».

Infatti se si inserisce, per esempio nello zoccolo di prova un transistore « p-n-p » col circuito del ponte predisposto per accogliere un transistore « n-p-n », la deviazione dell'indice risulterà pressochè nulla.

Poichè la giusta posizione è quella che fornisce la maggior indicazione di guadagno, per ristabilire le cose, è sufficiente invertire la posizione del transistore e commutare S_1 nell'altra posizione (« p-n-p » o « n-p-n »). Il tipo di transistore sottoposto alla prova (« p-n-p » o « n-p-n ») è quello corrispondente alla dicitura letta sul commutatore S_1.

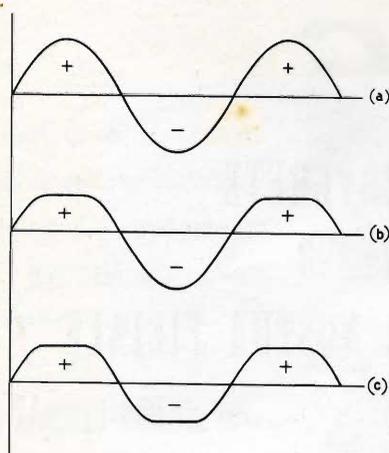



Fig. 3

PROVE DINAMICHE

Dette prove sono particolarmente importanti per collaudare transistori destinati a funzionare su circuiti amplificatori sia di media che di alta frequenza.

L'apparecchiatura di prova deve, in questo caso, comprendere un generatore di B.F. capace di generare tensioni sinusoidali comprese tra 200 ÷ 2.000 c/s e possibilmente di un oscillografo.

Non disponendo dell'oscillografo (escludere il fusibile) inserire, come indicato in fig. 1, un diodo adeguato.

Ottimo in questo caso il diodo 1 N294 e similari. Se nell'eseguire la misura, l'indice del milliamperometro accennasse a battere contro l'arresto di sinistra (indicazione negativa) si deve invertire la posizione del diodo.

Prima d'iniziare le prove, assicurarsi che il commutatore sia predisposto nella giusta posizione (« n-p-n » o « p-n-p »).

Eseguite queste operazioni preliminari possiamo procedere alla misura della frequenza di taglio.

Introdurre nei jacks J_1 e J_4, l'uscita di un generatore accordato sulla normale frequenza di lavoro del transistore.

Aumentare lentamente la tensione di uscita del segnale emesso dal generatore fino ad ottenere un congruo spostamento dell'indice del milliamperometro.

Variare leggermente in più e in meno rispetto a quella iniziale, la frequenza del segnale, e osservare se l'indice dello strumento subisce le stesse variazioni.

Eseguito questo controllo aumentare detta frequenza sino a portare l'indice sullo zero e successivamente aumentare anche la tensione d'uscita del segnale fino ad ottenere una nuova deviazione dell'indice.

Se con quest'ultima manovra non si nota un apprezzabile aumento di corrente nel milliamperometro, si potrà concludere che la frequenza sulla quale è accordato il generatore, corrisponde alla frequenza « cut off », o d'interdizione, del transistore in prova.

Se l'indice rimanesse fermo accertarsi:

1) che il diodo non sia montato con polarità invertita, in questo caso il rimedio è intuibile.

2) che il diodo sia avariato, e allora non rimane che verificarlo servendosi di un ohmmetro.

A tale proposito si tenga presente che la resistenza inversa del diodo è mediamente uguale a dieci volte quella diretta.

Se eseguiti questi controlli il milliamperometro continua a non dare segno di vita, si concluderà che il transistore non è in alcun modo atto all'impiego su circuito di media frequenza e tanto meno su quello AF, tutt'al più potrà assolvere le funzioni di amplificatore in BF.

Disponendo invece dell'oscillografo, connettere un capo dell'amplificatore verticale nel jack J_2, se si tratta di transistori « p-n-p », in quello J_3, se il transistore in esame è invece del tipo « n-p-n ». L'altro capo sarà connesso allo jack J_4 (comune).

La tensione d'uscita del generatore di B.F. inizialmente ridotta d'ampiezza, va applicata tra gli jacks J_1 e J_4.

Così predisposta la prova, i diagrammi ottenibili sullo schermo dell'oscillografo sono indicati in fig. 3.

Di essi, il primo raffigura una sinusoide pressocchè perfetta e rappresenta il diagramma ideale.

Le deformazioni contenute nel secondo e terzo diagramma sono dovute ad una eccessiva ampiezza del segnale emesso dal generatore di B.F. congiunta ad una debole tensione di polarizzazione del transistor.

Nel caso però, che diminuendo l'ampiezza del segnale, le deformazioni permanessero, se ne arguirà che il transistore in prova è difettoso e che il suo eventuale impiego negli stadi di alta o media frequenza di un apparecchio darebbe luogo ad accentuati fenomeni di distorsione.

Questa è la NUOVA sede della G.B.C. a Napoli

UFFICI

DEPOSITI

VIA CAMILLO PORZIO

FERNANDO D'AVALOS

G.B.C. • G.B.C. • G.B.C. • G.B.C.

Al fine di organizzare ancor meglio la distribuzione dei prodotti

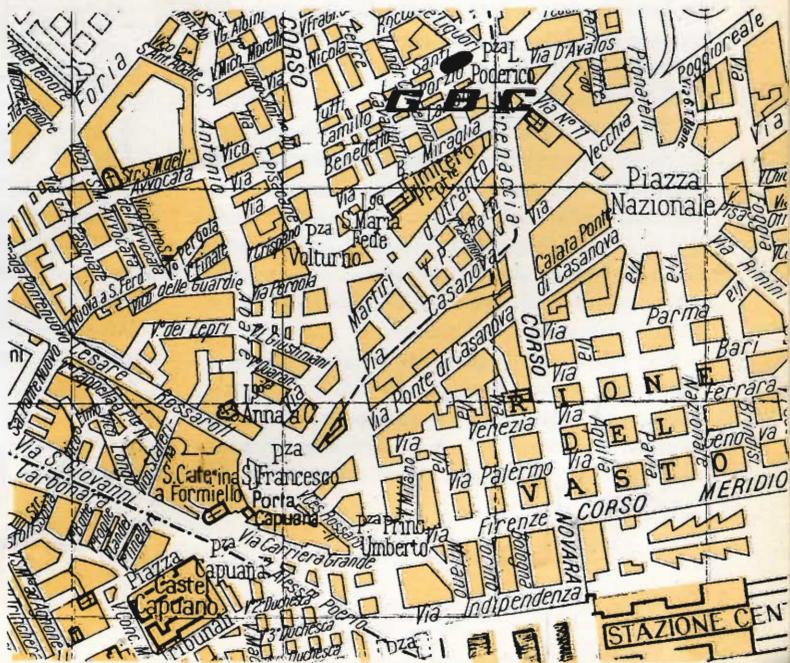
G.B.C.

si è aperta una nuova sede in

VIA CAMILLO PORZIO, 10a

(Piazza Poderico)

Tel. 22.15.51-2-3

VISITATECI!

La registrazione magnetica

A cura del dott. C. Chiesa

1 - *Cenni storici*

All'Esposizione Universale di Parigi del 1900 venne presentato il « Telegraphone », cioè il registratore magnético inventato dal fisico danese Valdemar Poulsen (1869-1942) che ottenne un certo effetto di curiosità.

L'apparecchio era costituito da un filo d'acciaio arrotolato su un cilindro girevole; sul filo si affacciava un piccolo elettromagnete che poteva essere collegato con un microfono, oppure un ricevitore telefonico o una sorgente di corrente. L'elettrocalamita funzionava così successivamente da testina di registrazione, di lettura e di cancellazione. Nel 1903 Poulsen migliorò la qualità e la sensibilità del suo Telegraphone utilizzando la polarizzazione con corrente continua, però lo sviluppo che proprio in quegli anni aveva avuto l'industria del disco fece dimenticare la scoperta di Poulsen tanto che la società fondata per lo sfruttamento dell'invenzione fallì.

Tuttavia le ricerche continuarono nei laboratori; negli Stati Uniti i fisici Carlson e Carpenter applicarono la polarizzazione con corrente alternata sovrapposta alla corrente modulante e nel 1927 un altro fisico americano, J.A. O'Neil, brevettò quello che è l'attuale nastro magnetico; pensò cioè di depositare su un supporto flessibile (una striscia di carta) delle particelle ferromagnetiche fissandole con un legante isolante. Un brevetto simile venne depositato nel 1928 dal tedesco Pfleumer.

Nel 1929 l'americano Stille costruì un apparecchio basato sui principi enunciati da Poulsen: il suono veniva registrato su un filo di acciaio al cobalto del diametro di 0,2 mm. scorrente alla velocità di 1,20 m./sec. Veniva impiegata la polarizzazione a corrente continua, ma si aveva ancora una forte distorsione.

Nel 1930 in Inghilterra venne messo a punto un registratore per la B.B.C. che utilizzava un nastro d'acciaio largo 3 mm. dello spessore di mm. 0,08, scorrente alla velocità di 1.5 m./sec., con tre testine, di cui: una di registrazione, una di lettura e una di cancellazione.

Camras e Woobridge negli Stati Uniti, Von Braumahl e Weber in Germania nel 1941 utilizzarono per la prima volta una frequenza ultrasonica per la cancellazione e la polarizzazione, ottenendo una forte diminuzione del rumore di fondo e delle distorsioni.

Si era così arrivati a quello che è oggi nelle sue parti essenziali, il moderno registratore a nastro, capace di offrire in conseguenza dei perfezionamenti di dettaglio apportati in questi ultimi anni, prestazioni di altissimo livello.

2 - *Principi fondamentali della registrazione magnetica*

Un filo di acciaio non magnetizzato (vedi fig. 1) scorre davanti a un polo di una elettrocalamita che è collegata ad un microfono.

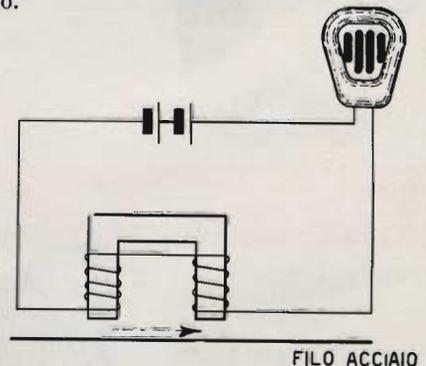



Fig. 1

I suoni raccolti dal microfono inducono nell'elettrocalamita delle correnti che magnetizzano il filo.

Se ora al posto del microfono si mette una cuffia o un piccolo altoparlante e si fa ripassare il filo d'acciaio davanti all'elettrocalamita, si produce il fenomeno inverso ed i suoni vengono riprodotti.

Collegando l'elettrocalamita ad una sorgente di corrente continua, si produce un campo magnetico uniforme che cancella la registrazione.

Possiamo perciò dire che il principio della registrazione magnetica consiste *nell'applicare ad un mezzo ferromagnetico un campo che produca un'induzione residua proporzionale al valore istantaneo del segnale.*

La riproduzione avviene facendo scorrere lo stesso mezzo magnetico davanti ad un organo di lettura: *ne risulta una variazione di flusso e si raccoglie una forza elettromotrice d'induzione il cui valore istantaneo è espresso*:

$$E = \frac{d\varphi}{dt}$$

I vantaggi della régistrazione magnetica sono molti ed importanti, enumeriamo i principali:

— la riproduzione è immediata;

— potendosi cancellare la registrazione, un filo o nastro può essere utilizzato, teoricamente, all'infinito;

— l'assenza totale di parti striscianti e la possibilità di variare entro limiti molto ampi la velocità di scorrimento (da qualche millimetro ad alcuni metri al secondo) permettono di registrare frequenze infra e ultra soniche.

Si possono cioè registrare sia una tensione continua lentamente variabile, sia le frequenze di qualche MHz del segnale televisivo.

Ne deriva un vasto campo di applicazioni: registrazione di suoni, di grandezze fisiche variabili molto lentamente o molto rapidamente, memorie per il comando di calcolatrici o macchine utensili, registrazione di immagini fisse o in movimento ecc.

La registrazione magnetica basata sull'induzione residua di un mezzo elettromagnetico, fa intervenire l'andamento non lineare del ciclo di isteresi. La polarizzazione con corrente continua o la sovrapposizione di una tensione alternata al segnale da registrare permettono di ottenere delle relazioni lineari, cioè un'induzione residua proporzionale al segnale.

Quando un mezzo materiale si trova in un campo magnetico $\vec{H}$, ogni sua particella acquista un momento magnetico $\vec{M}$dv.

Per le sostanze *diamagnetiche* questo momento è in senso opposto alla induzione iniziale.

Per le sostanze *paramagnetiche* il momento $\vec{M}$ ha lo stesso senso della induzione iniziale.

Per le sostanze *ferromagnetiche*, il cui numero è molto limitato, l'azione di campi magnetici relativamente deboli da origine a momenti magnetici molto elevati.

3 - *Generalità sul magnetismo*

Le principali sostanze ferromagnetiche sono il ferro, il nikel, il gadolinio, le loro leghe e certi loro composti. Per esempio il solfuro di ferro esagonale FeS è ferromagnetico, come pure la magnetite, calamita naturale. Di contro certe leghe di ferro non sono praticamente magnetiche; la lega con 68 % di Fe e 32 % di Ni ha le proprietà di una sostanza paramagnetica. Infine, certe leghe come quella di Heussler (61,5 % di Cu, 23,5 % di Mn e 15 % di Al) sono molto ferromagnetiche mentre tutti i loro componenti non lo sono.

Si sa che, nei corpi paramagnetici, ogni atomo possiede un momento risultante. Sotto l'azione di un campo esterno questi momenti tendono a orientarsi nel senso di questo campo, come una bussola s'orienta nella direzione del campo magnetico terrestre.

Il loro movimento è ostacolato dall'agitazione termica, ma, esistendo un momento d'assieme, l'orientamento è aiutato dall'interazione fra gli atomi, per effetto di un campo detto campo locale, con la stessa direzione del campo applicato e proporzionale al momento $\vec{M}$.

I fenomeni ferromagnetici e particolarmente l'esistenza del punto di Curie (le proprietà ferromagnetiche cessano oltre una temperatura detta appunto temperatura o punto di Curie) si possono spiegare ammettendo che in certi corpi i magneti elementari formati dagli atomi esercitano uno sull'altro un'azione mutua molto più intensa del campo locale.

P. Weiss ha dato a questa azione il nome di campo molecolare.

Sotto l'azione di questo campo, che sarebbe intensissimo, le sostanze ferromagnetiche sono sempre magnetizzate a saturazione; i momenti degli atomi sono paralleli.

La magnetizzazione che si manifesta al momento dell'applicazione di un campo esterno non è apparente in assenza del campo esterno perchè le sostanze ferromagnetiche si dividono spontaneamente in piccole regioni, dette zone, magnetizzate in senso opposto.

(*continua*)

strumenti di misura "SANYA„

ANALIZZATORE TK/2 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/570

Voltmetro - Ohmetro
Corrente continua: (Sensibilità: 20.000 Ω/V.)
Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.
Quattro portate amperometriche: 50 μA - 10 - 100 - 500 mA.
Corrente alternata: (Sensibilità: 10.000 Ω/V.)
Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.
Possibilità di misura da 1 Ω a 10 MΩ
Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40

Completo di accessori: L. 7500

Borsa per detto: L. 500

ANALIZZATORE TK/4 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/572

Amperometro - Voltmetro - Megaohmetro - Capacimetro
Corrente continua: (Sensibilità: 20.000 Ω/V.)
6 portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 Volt.
6 portate amperometriche: 50 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 500 mA - 1 Amp.
Corrente alternata: (Sensibilità: 10.000 Ω/V.)
6 portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 Volt.
Ohmetro e Megaohmetro - Possibilità di misura da 1 Ω ÷ 1 MΩ
in tre portate impiegando la batteria incorporata da 1,5 V.
x 1 = 10 KΩ fondo scala
x 10 = 100 KΩ fondo scala
x 100 = 1 MΩ fondo scala
Con presa di collegamento alla rete c.a. (110 - 220 V.)
Possibilità di misura fino a 100 MΩ fondo scala
x 1000 = 10 MΩ fondo scala
x 10000 = 100 MΩ fondo scala
Capacimetro - Con presa di collegamento alla rete c.a. si effettuano misure di capacità fino a 0.5 μF in due portate
pF x 1 = 50.000 pF fondo scala
pF x 10 = 0.5 μF fondo scala
Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40

Completo di accessori: L. 8500

Borsa per detto: L. 500

strumenti di misura "SANYA„

ANALIZZATORE TK/8 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/571

Amperometro - Voltmetro - Megahometro - Capacimetro

Corrente continua: (Sensibilità: 10.000 Ω/V.)
Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.
Sei portate amperometriche: 100 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 500 mA - 1 Amp.

Corrente alternata: (Sensibilità: 5.000 Ω/V.)
Sei portate voltmetriche: 5-10-50-250-500-1000 V.
Sei portate amperometriche: 100 μA - 1 mA - 10 mA - 100 mA - 500 mA - 1 Amp.

Ohmetro - Megaohmetro - Possibilità di misura da 1 Ω a 1 MΩ
in tre portate impiegando la batteria incorporata da 1,5 V.
x 1 = 10 KΩ fondo scala
x 10 = 100 KΩ fondo scala
x 100 = 1 MΩ fondo scala
Con la presa di collegamento alla rete c.a. (110-220 V.)
Possibilità di misura fino a 100 MΩ f.s.
in due portate
x 1000 = 10 MΩ fondo scala
x 10000 = 100 MΩ fondo scala

Capacimetro - Con presa di collegamento alla rete c.a. si effettuano misure di capacità fino a 0.5 μF in due portate:
pF. x 1 = 50.000 pF fondo scala
pF. x 10 = 0.5 μF fondo scala

Dimensioni: mm. 150 x 90 x 40

Completo di accessori: L. 7500

Borsa per detto: L. 500

ANALIZZATORE TK/12 - « SANYA »

Art. G.B.C. T/573

Voltmetro - Amperometro - Capacimetro - Megaohmetro

Corrente continua: (Sensibilità: 20.000 Ω/V.)
Nove portate voltmetriche: 2.5-5-10-25-50-100-250-500-1000 Volt.
Cinque portate amperometriche: 50 μA - 1-10-100-500 mA.

Corrente alternata: (Sensibilità: 10.000 Ω/V.)
Nove portate voltmetriche: 2.5-5-10-25-50-100-250-500-1000 Volt.

Misure di resistenza da 1 Ω a 1 MΩ in 3 portate
x 1 = 10.000
x 10 = 0.1
x 100 = 1

Dimensioni: mm. 202 x 132 x 52

Capacimetro - con prese di collegamento alla rete c.a. si effettuano misure di capacità da 50 pF a 0,5 mF
pF x 1 = 50.000 pF fondo scala
pF x 10 = 0.5 mF fondo scala

Completo di accessori: L. 12500

SCHEMARIO G B C

Schema elettrico dell'apparecchio radio a modulazione di frequenza FM/2

± 10% 4 M ½ W

12AV6

35D5

Testina piezoelettrica

20KpF 1KVp

± 10% 2K ½W

20KpF 1KVp

Altoparlante ϕ 100
f.r. = 210 Hz.

Trasformatore d'uscita
3 W 2500/3,8 Ω

1M 0,25 W Log.

2KpF 1KVp

± 10% 15M ½ W

± 10% 0,5M ½ W

± 10% 1M ½ W

± 15% 200 Ω ½ W

0,1 μF 1KVp

± 10% 1,2K ½ W

50 μF 150 Vl

50 μF 150 Vl

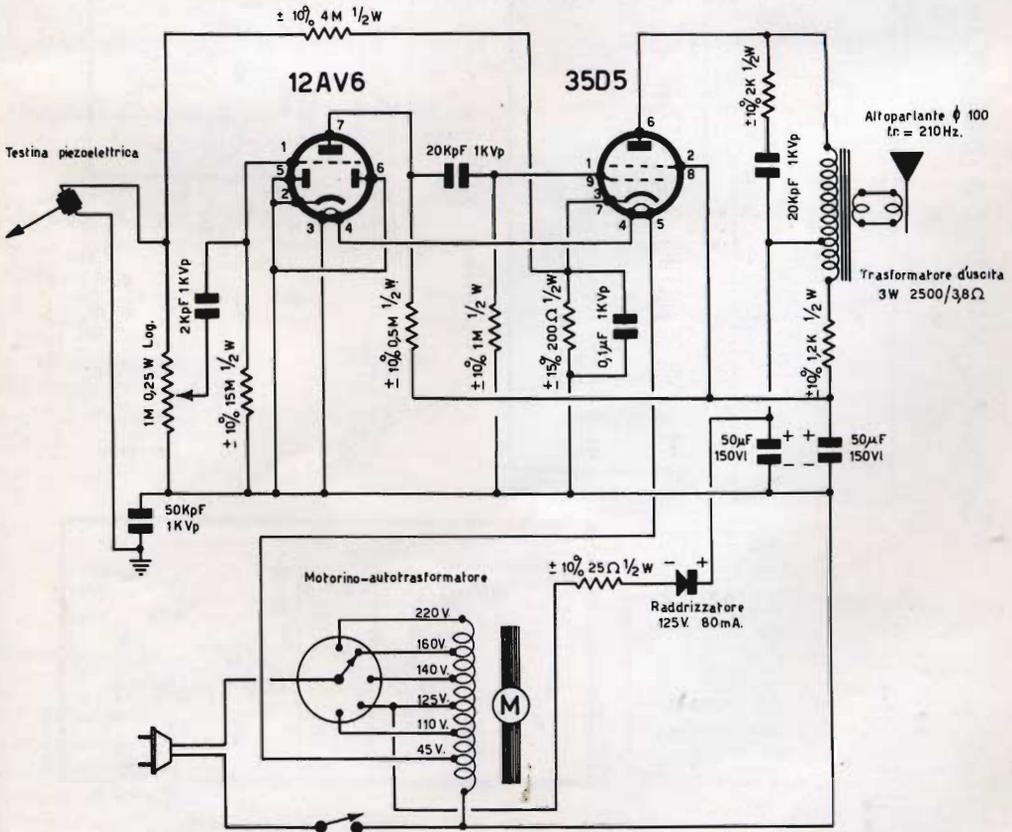
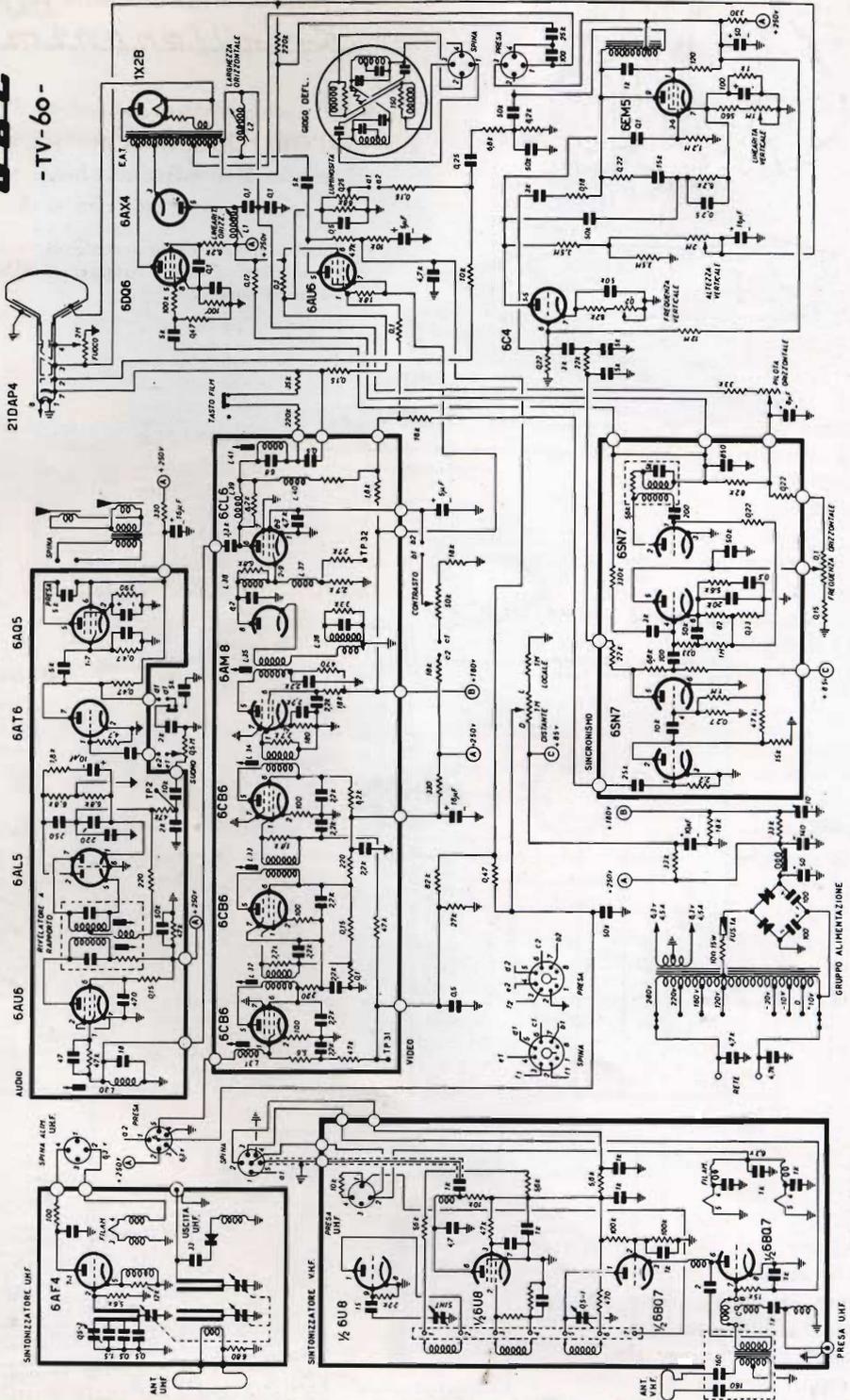
50KpF 1KVp

Motorino-autotrasformatore

± 10% 25 Ω ½ W

Raddrizzatore
125 V. 80 mA.

220 V.
160 V.
140 V.
125 V.
110 V.
45 V.

M

Schema elettrico del televisore mod. TV 60

Kits Department

Vi presentiamo la nuova "SERIE D'ORO 1960,, di scatole di montaggio. Essa offre una larga scelta sia al tecnico provetto che al dilettante.

Tutti i prezzi delle scatole di montaggio, sono netti franco magazzini GBC, imballo al costo.

Ricevitore A.M. a 5 valvole
atto a ricevere sia le onde medie che le onde corte
O.M. 190 ÷ 580 mt.
O.C. 16 ÷ 50 mt.
Alimentazione universale - Presa Fono
Mobile in plastica
Valvole impiegate: UY85 - UCH81 - UBC81 UL84 - UF89
Dimensioni: cm. 27 x 16,5 x 12,5

L. 8.900

SM/3

Ricevitore A.M. a 5 valvole
atto a ricevere sia le onde medie che le onde corte
O.M. 190 ÷ 580 mt.
O.C. 16 ÷ 50 mt.
Alimentazione universale - Presa Fono
Mobile in plastica
Valvole impiegate: UY41 - UCH81 - UF41 UBC41 - UL41
Dimensioni: cm. 27 x 16,5 x 12,5

L. 9.900

Ricevitore A.M. - F.M. a 6 valvole
atto a ricevere le onde medie e corte nonchè la Modulazione di Frequenza - Commutazioni a tastiera
Alimentazione universale
Mobile in plastica
Valvole impiegate: EZ80 - ECC85 - EF85 EABC80 - EL84 - ECH81
Dimensioni: cm. 21 x 32 x 13

L. 14.700

SM/3370

Ricevitore A.M. - F.M. 6 valvole
atto a ricevere le onde medie e corte e la Modulazione di Frequenza - Commutazioni a tastiera
Alimentazione universale
Elegante e moderno mobile di legno
Valvole impiegate: EZ80 - ECC85 - EF85 EABC80 - EL84 - ECH81
Dimensioni: cm. 35 x 24 x 15

L. 16.300

SM/80

L. 32.300

Ricevitore A.M. - F.M. Stereofonico a 8 valvole atto a ricevere le Onde Medie e Corte nonchè in Modulazione di Frequenza
Commutazione a 6 tasti
B.F. monaurale e Stereo - 6 Watt (3+3)
3 Altoparlanti
Regolazione toni bassi e alti
Regolatore di volume fisiologico
Antenna F.M. Incorporata
Elegante mobile di legno
Valvole impiegate: ECC85 - ECH81 - EF85 EABC80 - EL84 - ECL82 - EZ80 - EM84
Dimensioni cm. 58 x 33 x 22

In preparazione

SM/81

L. 45.900

Radiofono Stereofonico A.M. - F.M. di alta classe a 8 valvole
atto a ricevere le Onde Medie e Corte nonchè la Modulazione di Frequenza
Commutazione a 6 tasti B.F.
Potenza d'uscita indistorta: 6 Watt (3+3)
3 Altoparlanti
Regolazione dei toni bassi e alti
Antenna FM incorporata
Giradischi G.B.C. R/56-a
Elegante mobile radiofono in legno
Valvole impiegate: ECC85 - ECH81 - EF85 EABC80 - EL84 - ECL82 - EZ80 - EM84
Dimensioni: cm. 55 x 37 x 31

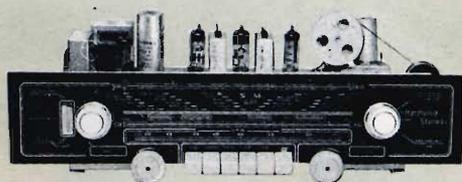
In preparazione

SM/3350

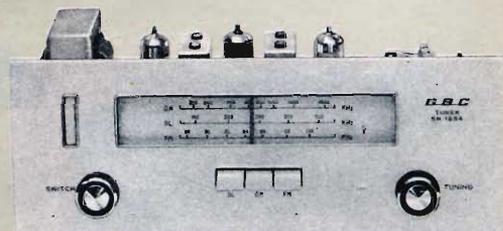
Ricevitore A.M. a transistor « FLORIDA »
6 Transistors + 1 Diodo al germanio
Alta sensibilità
Potenza d'uscita indistorta: 400 mW
Alimentazione con 2 pile incorporate da 6 Volt
Piastra principale in circuito stampato
Dimensioni: cm. 20 x 12 x 5

L. 14.500

SM/79

Ricevitore Stereofonico A.M. - F.M. di alta classe a 8 valvole
Solo Chassis senza mobile
atto a ricevere le Onde Medie e Corte nonchè la Modulazione di Frequenza
Commutazione a 6 tasti B.F. monoaurale e Stereo
Potenza d'uscita indistorta: 6 Watt (3+3)
3 Altoparlanti
Regolazione toni bassi e alti
Valvole impiegate: ECC85 - ECH81 - EF85 EABC80 - EL84 - ECL82 - EZ80 - EM84
apertura scala cm. 48 x 8,5
Dimensioni ingombro: cm. 50 x 18 x 18
In preparazione

L. 27.000

SM/1254

Sintonizzatore a tastiera A.M. - F.M. per amplificatori a B.F.
Commutatore di gamma a tastiera: OM - OL - FM
Indicatore di sintonia
Valvole impiegate: ECC85 - EABC80 - ECH81 - EF85 - EM84 - + Raddrizzatore al selenio
Dimensioni: cm. 30 x 12,5 x 95

L. 16.500

SM/1571

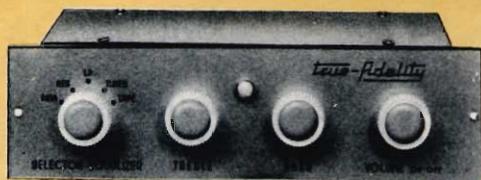
Preamplificatore di B.F. per l'uso delle testine a riluttanza variabile « GOLDRING »
Guadagno d'amplificazione g = 58
Valvola impiegata: EF86
Dimensioni: cm. 19 x 7 x 7

L. 7.900

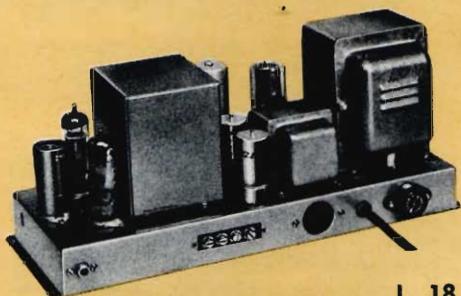
SM/1561

Preamplificatore di B.F. per l'uso della testina a riluttanza variabile « G. E. »
Guadagno d'amplificazione g = 130
Valvola impiegata: ECC83
Dimensioni: cm. 19 x 7 x 7

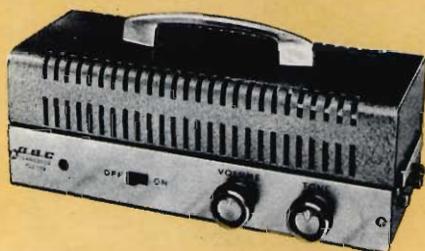
L. 7.900

SM/4413

L. 7.900

Preamplificatore di B.F. ad alta fedeltà
3 circuiti d'equalizzazione - 2 controlli di responso - 1 Regolatore di volume
Alimentazione universale
Risposta lineare tra 20 e 20.000 Hz.
Valvola impiegata: ECC82
Dimensioni: cm. 24,5 x 9 x 7

SM/4412

L. 18.400

Amplificatore finale di B.F. ad Alta Fedeltà comprendente 4 valvole delle quali 2 finali in controfase
Trasformatore d'uscita ultralineare tipo « TROUSOUND »
Alimentazione universale
Valvole impiegate: 1 ECC83 - 2 EL84
1 6AX5
Dimensioni: cm. 33,5 x 13 x 14,5

SM/1153

L. 23.900

Amplificatore di B.F. a transistors da 12 Watt
Transistors impiegati: 2 OC71 - 1 OC72
3 OC16/G
Controlli di tono e volume
Ingressi in Fono e Microfono
Dimensioni: cm. 26 x 12 x 12

SM/1111

L. 24.900

Amplificatore Stereofonico - Stadi di preamplificazione ed amplificazione a 2 canali
Uscita indistorta: 10 Watt - (5 Watt per ogni singolo canale)
Valvole impiegate: 1 EZ80 - 2 ECC83 - 2 EL84
Dimensioni: cm. 33,5 x 25,5 x 12

SM/3399

L. 12.500

Amplificatore di B.F. di grande fedeltà con stadio finale in controfase - Selettore a 5 posizioni per commutazione dei circuiti d'ingresso ed equalizzazione
Alimentazione universale
Potenza d'uscita indistorta: 6 Watt
Valvole impiegate: 1 ECC83 - 2 6V6 - 1 5Y3/GT
Dimensioni: cm. 28,5 x 18 x 10

SM/2002

Comprende tutte le parti per la costruzione di un T.V. da 17" o 22" a 90° - 14 Valvole + 3 diodi + Tubo R.C.

L. 31.000

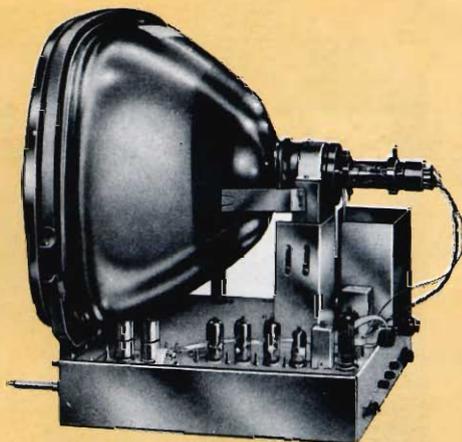
SM/2004

Comprende tutte le parti per la costruzione di un T.V. da 17" o 22" a 90° - 14 Valvole + 3 diodi + Tubo R.C.

L. 34.000

SM/1800

Comprende tutte le parti per la costruzione di un T.V. da 17" o 22" a 110° - 18 Valvole + Tubo a R.C.

L. 38.000

I prezzi qui a lato indicati si riferiscono a tutte le parti staccate, necessarie per effettuare il montaggio del TV, escluse però le valvole, il tubo R.C. e il mobile.

SM/3363

Valigetta fonografica a 4 velocità, con amplificatore ad 1 valvola incorporata
Raddrizzatore ad ossido
3 Watt d'uscita
Alimentazione universale
Piastra giradischi esclusa
Dimensioni: cm. 34 x 30 x 21

L. 9.700

SM/2238

Valigetta fonografica Stereofonica
« Stereo Full »
per giradischi a 4 velocità G.B.C. R/56 a
Potenza d'uscita indistorta: 4 Watt (2+2)
Regolazione fisiologica di volume
Alimentazione universale
Valvole impiegate: 2 EL84 - 1 ECC82
Raddrizzatore al selenio
Piastra giradischi esclusa
Dimensioni: cm. 54,5 x 37 x 19

L. 20.700

NASTRI MAGNETICI

"Pydurtrop„

stabilità assoluta
massima flessibilità
non logora le testine magnetiche

Nastro Normale G.B.C

Art.	Pollici	Ø Bobina	m.	Prezzo Listino Lit.
S/625	3"	78	85	750
S/625-1	3 ½"	85	100	950
S/628	5"	127	180	1.600
S/628-1	5 ¾"	147	255	2.500
S/631	7"	178	360	3.100

Nastro Long Playing G.B.C

Art.	Pollici	Ø	m.	Prezzo Listino Lit.
S/626	3"	78	120	1.000
S/626-1	3 ½"	85	150	1.400
S/629	5"	127	260	2.200
S/629-1	5 ¾"	147	340	3.400
S/632	7"	178	540	4.200

é una esclusività **G.B.C** *electronics*

REGISTRIAMO I NOSTRI DISCHI SU NASTRO

Selezione di Tecnica Radio-TV è lieta di ospitare queste brevi note dedicate a chi possiede un registratore a nastro ed a chi sta per acquistarlo. I primi vi troveranno alcune indicazioni per una poco conosciuta applicazione del registratore ed i secondi una ragione di più per procedere all'acquisto.

Premesso che non tutti probabilmente si renderanno conto dell'utilità di registrare i dischi su nastro, riteniamo opportuno indicare le ragioni per le quali l'operazione può essere utile.

La cosa è sopratutto interessante per i vecchi dischi a 78 giri e più particolarmente per le opere complete, concerti, sinfonie o pezzi che siano incisi su due o più facciate. La riproduzione di questi dischi comporta, ogni tre o quattro minuti a seconda che si tratti di dischi da 25 o da 30 cm., delle interruzioni che vengono però evitate registrando i singoli brani uno di seguito all'altro su nastro. Facendo le cose con cura ed utilizzando bene il contatore di cui ogni buon registratore è dotato, è possibile evitare quasi del tutto ogni soluzione di continuità o, quanto meno, ridurre l'intervallo a pochi secondi. È pure possibile, prima dell'inizio, fra un atto e l'altro di un'opera o fra un pezzo e l'altro (se si sono riuniti in un solo nastro alcuni pezzi staccati che si desiderano ascoltare di seguito) inserire, usando il microfono, delle didascalie sonore con i titoli, i nomi degli esecutori ed altre notizie.

Inoltre, usando opportunamente i controlli di tono e gli equalizzatori è possibile, nella trascrizione, eliminare buona parte del fruscio od esaltare certe frequenze che nei vecchi dischi dovevano essere attenuate per ragioni dipendenti dalla tecnica di incisione non ancora giunta alla quasi perfezione oggi ottenibile con le incisioni microsolco.

VITA BREVE DEI DISCHI

Non bisogna poi dimenticare che il disco è più soggetto ad usura del nastro e quindi dà la resa migliore per fedeltà ed assenza di fruscio soltanto nelle prime esecuzioni. La ragione è ovvia e dipende dall'azione meccanica della puntina sul solco, azione che danneggia poco il disco soltanto usando apparecchiature professionali o semi-professionali munite di pick-up leggerissimi, con puntina di diamante e così via, apparecchiature che naturalmente, non tutti sono in grado di possedere.

I dischi sono poi soggetti a graffiature, o rotture, cosa che non avviene con i nastri, per nulla fragili e ben protetti dalle loro bobine.

In questo modo si può fissare l'esecuzione nelle migliori condizioni di integrità sul nastro e riprodurre questa quante volte si vuole senza timori, conservando il disco che può anche essere di grande valore.

Per chi possiede un registratore stereofonico, è ancora più consigliabile la registrazione su nastro perchè i dischi stereo sono più delicati degli altri, data la presenza di due informazioni sullo stesso solco.

Ed ora diamo un'occhiata alle apparecchiature di cui disponiamo. Su queste ci sarebbe molto da dire, ma non si possono considerare tutti i casi particolari ed ognuno dovrà regolarsi a seconda del materiale che possiede. È ovvio che il risultato finale sarà in relazione alla qualità di tutti i componenti usati (motore, pick-up, preamplificatore, registratore) ed alla perizia con la quale verranno impiegati. Non bisogna però credere che per avere buoni risultati occorra disporre di apparecchiature professionali; è sufficente un buon giradischi con un'uscita sufficentemente lineare (ottimi i pick-up a riluttanza variabile), un preamplificatore che permetta l'attenuazione o la esaltazione dei bassi e degli acuti ed un registratore che abbia possibilmente anche la velocità di 9,5 cm/sec. Per i dischi a 78 giri può anche essere sufficente la velocità di 4,75 cm/sec., dato che in questi dischi le frequenze superiori a 6/7.000 periodi non esistono, ma per i dischi microsolco, sopratutto a 33 $^{1}/_{3}$ giri, sarebbe bene poter arrivare ai 19 cm/sec. per poter conservare inalterate le frequenze più alte.

UTILI ACCORGIMENTI

Per trascrivere i dischi monaurali è opportuno usare una cartuccia monaurale anzichè stereo, perchè quest'ultima ha una puntina più acuta che penetra più profondamente nel solco e raccoglie più fruscio; inoltre la puntina stereo rivela anche i movimenti verticali che, registrando un disco monaurale, danno luogo ad una distorsione. È pure consigliabile usare un giradischi anzichè un cambiadischi.

Per quanto concerne il nastro non occorrono indicazioni particolari; cercate naturalmente di impiegare bobine di lunghezza tale, in relazione alla velocità di registrazione scelta, da non avere sfridi eccessivi e da non rischiare di dover interrompere un pezzo alla fine del nastro.

LA REGISTRAZIONE

Ed ora veniamo alla registrazione vera e propria. Se si vogliono utilizzare l'equalizzatore, i controlli di tono ed eventuali filtri del proprio amplificatore, occorre lasciare inserito il pick-up nella sua presa e connettere l'uscita del preamplificatore, con un cavo ben schermato, all'ingresso del registratore a nastro; se invece si usa un registratore che abbia già i controlli sopra citati (cosa però molto difficile), sarà sufficiente inserire il pick-up nell'apposita presa del registratore. In ogni caso è opportuno tenere in funzione l'altoparlante per poter controllare il funzionamento del complesso durante la registrazione.

A proposito del controllo, un'avvertenza importante: quasi tutti i registratori sono muniti di un indicatore di livello di incisione, generalmente una valvola a fluorescenza (occhio magico) la quale indica, con la sovrapposizione delle due ombre, che si ha sovramodulazione e quindi distorsione ed indica, con il movimento delle due ombre pressochè nullo, che la modulazione è insufficente e si ha quindi un forte fruscio.

Poichè i dischi microsolco hanno una forte dinamica, bisogna preoccuparsi che nei pieni orchestrali non si abbia sovramodulazione e perciò è opportuno fare una registrazione di prova dei punti del disco dove si hanno detti « pieni », regolando opportunamente il livello di registrazione. Trovata la giusta posizione del volume, prenderne nota e mantenerla durante tutta la registrazione definitiva. Sarebbe quasi impossibile regolare il volume in registrazione senza ottenere effetti sgradevoli.

Non è il caso di dare altri dettagli o accorgimenti di secondaria importanza, per i quali ognuno si regolerà a seconda dei casi e del materiale disponibile.

I TRANSISTOR NEI CIRCUITI

Con questo numero iniziamo uno studio elementare dei circuiti elettrici in cui viene impiegato il transistor. Esamineremo perciò il funzionamento degli amplificatori di bassa frequenza e dei rispettivi stadi di uscita, degli oscillatori, degli amplificatori di alta e media frequenza ed infine degli stadi convertitori.

L'esame di questi circuiti non sarà limitato ad una semplice descrizione. Verranno infatti indicate le ragioni tecniche che hanno suggerito l'adozione di ogni particolare circuito; per ragioni tecniche intendiamo, per esempio, la stabilità del circuito, le tolleranze delle caratteristiche del transistor, ecc.; saranno cioè presi in esame tutti quei problemi che non interessano unicamente il costruttore, ma che molto spesso devono essere affrontati e risolti anche dal tecnico riparatore (per esempio la sostituzione di un transistor con un altro avente caratteristiche molto diverse).

Ci limiteremo a studiare e a descrivere soltanto i circuiti in cui il transistor è montato con emettitore a massa, dato che questo circuito viene impiegato nella maggior parte dei ricevitori e degli amplificatori. Il motivo di questa preferenza deve ricercarsi nei numerosi vantaggi offerti dal suddetto montaggio nei confronti degli altri due, come spiegheremo più avanti.

Curve caratteristiche dei transistor

Prima di descrivere i vari tipi di circuiti in cui può essere impiegato il transistor, è necessario richiamare l'attenzione sulle caratteristiche del transistor medesimo le cui proprietà sono essenzialmente determinate dall'andamento di due tipi di curve:

a) La curva caratteristica $I_c = f(V_{ce})$

b) La curva caratteristica $I_b = f(V_{be})$

Ricordiamo che le suddette curve caratteristiche si riferiscono a circuiti in cui il transistor è montato con emettitore a massa. Da esse vengono ricavati i principali parametri necessari per il progetto di ogni particolare circuito.

Caratteristica $I_c = f(V_{ce})$

In fig. 1 è indicato il circuito impiegato per ricavare le curve caratteristiche di un transistor. La tensione tra collettore ed emettitore, letta sul voltmetro V_o, può essere regolata a mezzo del potenziometro R_{pc}. La corrente (I_c) che circola nel senso

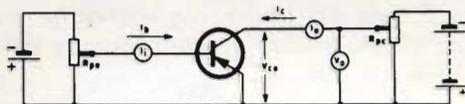



Fig. 1 - Circuito di misura per il rilievo della curva caratteristica di collettore del transistor.

della freccia (senso elettronico) nel circuito di uscita o circuito di collettore è indicata dal milliamperometro I_o.

La corrente nel circuito d'ingresso o circuito di base (I_b) viene regolata mediante il potenziometro R_{pe} ed è indicata dal microamperometro I_i. Essa circola nel senso della freccia che rappresenta, anche in questo caso, il senso del movimento degli elettroni. Si procede quindi al rilevamento del valore della corrente I_c nel circuito di collettore per differenti valori della tensione di collettore, lasciando costante la corrente di base I_b.

Regolata ad un dato valore la corrente di base (per es. a 30 μA) si varia, mediante il potenziometro R_{pc}, la tensione al collettore da zero a 15 V. Rilevando di volta in volta i valori della corrente I_c cor-

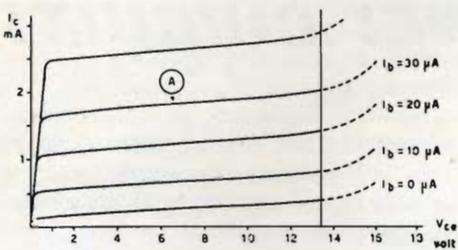



Fig. 2 - Famiglia di curve caratteristiche di collettore del transistor.

rispondenti ai rispettivi valori della tensione V_o si ottiene la curva A della fig. 2. Le altre curve vengono ricavate variando il valore della corrente di base, per esempio, per $I_b = 0\ \mu A$, $10\ \mu A$, $20\ \mu A$, ecc. In questo modo si ottiene la famiglia di curve indicata in fig. 2. Da questa si può rilevare come le suddette curve caratteristiche siano simili a quelle anodiche $I_a = f(V_a)$ di un comune pentodo. Si confrontino a questo proposito le figg. 2 e 3.

Esaminando più da vicino l'andamento di una delle curve caratteristiche della fig. 2, per es. quella corrispondente ad $I_b = 30\ \mu A$, possiamo distinguervi tre tratti diversi e cioè:

a) Il tratto curvo ad elevata pendenza (a) all'estrema sinistra ($V_{ce} = 0,2$ V per l'OC 71).

b) Il tratto centrale (b) praticamente lineare.

c) Il tratto curvo (c) all'estrema destra. A questo valore di tensione si verifica la rottura della giunzione del transistor e la conseguente distruzione del medesimo.

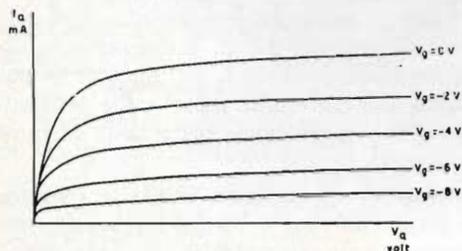



Fig. 3 - Famiglia di curve caratteristiche anodiche di un pentodo

Quanto sopra è rappresentato in fig. 4. È evidente che, per evitare la distorsione del segnale, il circuito deve essere progettato in modo che il transistor lavori nel tratto lineare della suddetta caratteristica. Analogamente alla caratteristica I_a/V_a di un pentodo, la curva I_c/V_{ce} di un transistor consente di determinare graficamente alcuni parametri fondamentali del transistor stesso. Per il momento ci occuperemo della resistenza d'uscita. Limitatamente al campo delle basse frequenze, detta resistenza può essere ritenuta puramente ohmica (tale supposizione non è valida per le frequenze elevate come vedremo

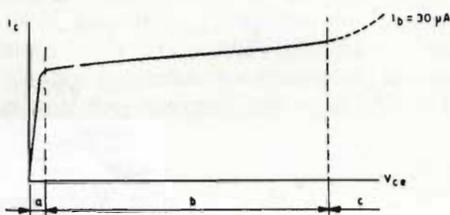



Fig. 4 - Andamento della curva caratteristica di collettore.

più oltre) ed il suo valore è dato da:

$$R_o = \frac{\Delta V_{ce}}{\Delta I_c} \quad \text{(per } I_b \text{ costante)}$$

In questa espressione ΔV_{ce} rappresenta una piccola variazione della tensione di collettore e ΔI_c la corrispondente variazione della corrente di collettore. La corrente di base I_b è mantenuta costante. Illustriamo quanto precede con un esempio. La fig. 5 rappresenta la curva I_c/V_{ce} del transistor OC 71 con $I_b = 60\ \mu A$. Quando si aumenta la tensione di collettore di 3,5 V (da 2 V a 5,5 V) la corrente di collettore aumenta di 0,5 mA.

La resistenza di uscita R_o risulta allora:

$$R_o = \frac{\Delta V_{ec}}{\Delta I_c} = \frac{3,5}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 7000\ \Omega$$

Il valore della resistenza di uscita nel tratto rettilineo della curva I_c/V_{ce} è costante.

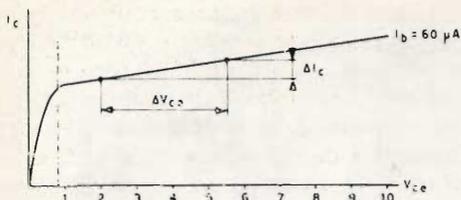



Fig. 5 - Rilevamento grafico della resistenza di collettore.

Ovviamente il valore sopra indicato non è valido per il tratto curvo inferiore della caratteristica. Infatti in questa regione della caratteristica I_c/V_{ce}, ad un leggero aumento della tensione di collettore corrisponde un notevole aumento della corrente di collettore. La resistenza di uscita risulterà quindi considerevolmente più bassa e potrà avere un valore, per esempio, di 50 Ω.

Corrente inversa di saturazione I_{co}

La corrente nel circuito del collettore dipende oltre che dal valore della corrente di base anche da quello della corrente inversa di saturazione I_{co}. Quest'ultima è la corrente che circola nel collettore quando $I_b = 0$. Analiticamente ciò si esprime con la relazione:

$$I_c = I_{co'} + \alpha' I_b$$

in cui:

I_c = corrente di collettore

I_{co}' = corrente inversa di saturazione [1]

I_b = corrente di base

α' = coefficiente di amplificazione di corrente [2].

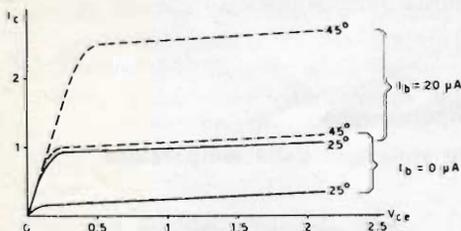



Fig. 6 - Spostamento della caratteristica di collettore al vagare della temperatura della giunzione.

---

[1]) La corrente inversa di saturazione di un circuito con emettitore a massa può essere anche simboleggiata mediante I_{ceo}.

[2]) Il fattore di amplificazione di corrente in un circuito con emettitore a massa può essere indicato anche mediante i simboli α_{fe} o α_{FE}

Il valore di α' varia da transistor a transistor e per l'OC 71 è compreso tra 30 e 70. Ciò significa che la corrente I_c è molto maggiore della corrente di base I_b. Trascurando il valore di quest'ultima (v. fig. 7) possiamo scrivere $I_c = I_e$. In seguito vedremo come questa proprietà venga sfruttata per avere una maggiore stabilità del circuito.

Nello studio dei principi fisici che sono alla base dell'effetto transistor viene sempre messa in evidenza la diretta dipendenza della conducibilità del germanio dalla temperatura. Quando infatti quest'ultima aumenta cresce corrispondentemente anche il numero degli elettroni liberi con conseguente diminuzione della resistenza

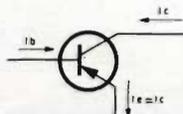



Fig. 7 - Rappresentazione simbolica delle correnti circolanti nel transistor.

elettrica del germanio. Ciò significa che quando la temperatura aumenta, le curve I_c/V_{ce} rappresentate in fig. 2 (rilevate ad una temperatura ambiente di 25 °C), si spostano verso l'alto.

La fig. 6 rappresenta due caratteristiche I_c/V_{ce} a due diverse temperature della giunzione. Le curve a tratto continuo sono state ricavate ad una temperatura della giunzione di 25 °C; quelle tratteggiate valgono per una temperatura della giunzione di 45 °C. Da esse risulta che, a parità di valore della tensione di collettore e della corrente di base, la corrente di collettore I_c a 45 °C è maggiore di quella a 25 °C. Ciò che va principalmente osservato è il forte aumento della corrente inversa di saturazione I_{co}. Possiamo quindi affermare che nell'espressione

$$I_c = I_{co}' + \alpha' I_b$$

la corrente I_{co} dipende in gran parte dalla temperatura e, in minor misura, anche il coefficiente di amplificazione α'.

In sede di progetto di un circuito si dovrà quindi tenere conto delle probabili variazioni di temperatura, dato che queste possono alterare il funzionamento di un transistor al punto da provocarne l'instabilità e la distruzione.

Un altro importante fattore di cui si deve tenere conto è rappresentato dalle notevoli tolleranze dei transistor di uno stesso tipo: per esempio la corrente inversa di saturazione I_{co} dei transistor OC 71 può variare da 10 a 300 µA alla temperatura ambiente di 25 °C.

Fig. 9 - Andamento della caratteristica $I_b = f$ (V_{be}) per diverse temperature e diversi valori della tensione di collettore.

Caratteristica $I_b = f$ (V_{be})

Per rilevare questa caratteristica si utilizza il circuito di misura della fig. 8, procedendo come per le caratteristiche I_c/V_{ce}.

Fig. 8 - Circuito di misura per il rilievo della caratteristica d'ingresso del transistor.

Si misura cioè la corrente di base I_b per differenti valori della tensione V_{be} applicata tra base ed emettitore, mantenendo costante la tensione V_c tra emettitore e collettore.

Quando il cursore del potenziometro R_{pe} è spostato verso il basso (fig. 8) la tensione tra base ed emettitore diminuisce. Riferendoci al grafico di fig. 9, ciò corrisponde ad uno spostamento verso destra dei valori della tensione V_{be}. In particolare quando il cursore si trova di fronte alla presa A, la tensione tra base ed emettitore si annulla ed in questa posizione si ha la intersezione della curva $I_b/_{bc}$ con l'asse delle ordinate ($V_{be} = 0$). Quando il cursore ha superato il punto A, la polarità della tensione base-emettitore si inverte, l'emettitore cioè diventa positivo rispetto alla base, e la corrente nel circuito d'ingresso aumenta.

La curva così ottenuta è molto simile a quella di un diodo al germanio. Infatti quando l'emettitore del transistor risulta negativo rispetto alla base il diodo è bloccato. La corrente I_b può quindi circolare solo quando l'emettitore è polarizzato positivamente rispetto alla base. Un esame più approfondito della curva rilevata in precedenza ci dice che la tensione di collettore V_{ce} può influire sulla caratteristica I_b/V_{be} solo quando il suo valore è compreso tra 0 e 1 V. Per tensioni superiori la caratteristica I_b/V_{be} non subisce ulteriori sensibili variazioni.

Va osservato che le caratteristiche a tratto continuo corrispondono ad una temperatura ambiente di 25 °C, mentre quella tratteggiata è stata rilevata ad una temperatura di 45 °C. All'aumentare della temperatura a parità di tensione V_{be} la curva si sposta verso sinistra.

Compensazione delle variazioni della temperatura

Da quanto abbiamo detto in precedenza risulta che, per avere una buona stabilità, è necessario introdurre circuiti atti a compensare sia l'influenza della temperatura che le tolleranze delle caratteristiche dei transistor. Vediamo quindi come ciò possa ottenersi con mezzi semplici.

In fig. 10 è indicato un transistor nel cui circuito di emettitore è stata inserita una

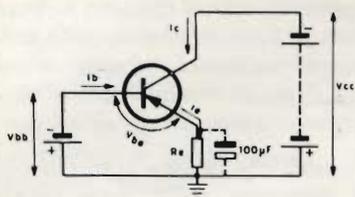



Fig. 10 - Polarizzazione della base per mezzo di una batteria.

resistenza R_e. Applicando al circuito d'ingresso la seconda legge di Kirchoff si ottiene:

$$V_{bb} = V_{be} + I_c R_e$$

ciò significa che tutta la tensione della batteria V_{bb} si trova ripartita tra base ed emettitore e ai capi della resistenza R_e (R_e I_e).

Precedentemente abbiamo stabilito che la corrente di emettitore I_e è praticamente uguale alla corrente di collettore I_c, dato il basso valore della corrente I_b. Ciò ci consente di stabilire la seguente equazione:

$$V_{bb} = V_{be} + I_c R_e$$

Se la corrente I_c aumenta sotto l'influenza della temperatura, aumenta proporzionalmente anche la caduta di tensione ai capi di R_e. Ciò avrà come effetto la diminuzione della tensione utile V_{be} tra base ed emettitore, dato che la tensione della batteria rimane invariata. La diminuzione di V_{be} provoca a sua volta una diminuzione della corrente di base I_b, come risulta chiaramente dalla curva caratteristica V_{be}/I_b.

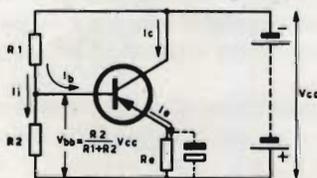



Fig. 11 - Polarizzazione della base per mezzo di un partitore di tensione.

Anche la corrente di collettore dipendendo in larga misura dalla corrente di base (ricordare la relazione $I_c = I_{co}' + \alpha' I_b$), subirà quindi una diminuzione.

Inserendo quindi una resistenza nel circuito di emettitore, abbiamo compensato l'aumento della corrente di collettore provocato da una variazione di temperatura. Per evitare che questa compensazione provochi una diminuzione dell'ampiezza dei segnali applicati all'ingresso, la resistenza R_e viene generalmente disaccoppiata mediante un condesatore elettrolitico il cui valore può variare da 25 a 100 µF.

La resistenza R_e può quindi paragonarsi alla resistenza catodica impiegata nei circuiti a valvola.

Il circuito di fig. 10 presenta tuttavia un inconveniente. Per realizzarlo infatti sono necessarie due sorgenti di tensione: una per la tensione V_{bb} e l'altra per la tensione V_{cc}. Questa difficoltà viene superata utilizzando il circuito di fig. 11.

La tensione di polarizzazione della base è ottenuta per mezzo delle resistenze R_1 e R_2 collegate in serie; il suo valore dipende dalla tensione di alimentazione V_{cc} e dal rapporto tra le due resistenze R_1 e R_2.

La tensione tra base e massa nel circuito di fig. 11 è data da:

$$V_{bb} = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_{cc}$$

(nei calcoli non si tiene conto della caduta di tensione provocata dalla corrente I_b circolante nella resistenza R_1). La corrente circolante nella resistenza R_1 è data dalla somma della corrente I_1 e della corrente I_b. La corrente I_1 è la corrente che circola nelle due resistenze in serie ed è perciò uguale a:

$$I_1 = \frac{V_{cc}}{R_1 + R_2}$$

La corrente I_b circola soltanto nella resistenza R_1, da questa al transistor (dalla base all'emettitore) e quindi, attraverso la resistenza R_e, alla batteria. Se si desidera ottenere una stabilizzazione efficace conviene disporre le cose in modo che le variazioni della corrente I_b non influiscano sulla tensione tra base e massa (v. figura 11); in altri termini, la tensione V_{bb} deve mantenersi costante il più possibile.

Illustriamo quanto sopra con un esempio. La fig. 12 rappresenta un circuito identico a quello di fig. 11, con la differenza che in essa sono indicati i valori dei componenti e quello della tensione di alimentazione.

Calcoliamo innanzitutto il valore della corrente I_l e di I_b, così potremo avere una idea del rapporto che intercorre tra questi

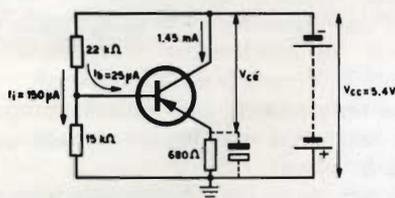



Fig. 12 - Esempio pratico di un circuito simile a quello, della fig. 11.

due valori. La corrente I_1 è data da:

$$I_1 = \frac{5,4}{22000 + 15000} =$$

$$= 0,15 \times 10^{-3} \text{ A} = 150 \ \mu\text{A}$$

Ai capi di R_2 la tensione indicata in precedenza con V_{bb} sarà

$$1500 \times 0,15 \times 10^{-3} = 2,25 \text{ V}$$

(trascurando momentamente I_b).

Dalle curve $I_c/_{ce}$ del transistor OC 71 si ricava che per ottenere una corrente di 1,45 mA occorrono circa 25 μA nella base con $I_c = 1,45$ mA, $V_{ce} = 5,4 - 680 \times 1,45 \times 10^{-3} = 4,4$ V).

La corrente I_i è di 150 μA, la corrente I_b ammonta a 25 μA, la corrente complessiva nella resistenza R_1 sarà quindi di 175 μA. La corrente I_b rappresenta quindi 1/7 della corrente totale circolante nelle rêsistenze del partitore.

Da quando precede si deduce che per avere una stabilizzazione molto efficace, I_i dovrà avere un valore molto grande rispetto a quello della corrente di base I_b. Le resistenze R_1 e R_2 dovranno essere quindi di basso valore ohmico ed il loro rapporto dovrà essere stabilito in base alle condizioni di funzionamento del transistor. L'impiego di resistenze di basso valore non è tuttavia privo di inconvenienti. Tra i principali annoveriamo:

1) L'introduzione di una corrente aggiuntiva circolante nelle dette resistenze. Questa corrente deve avere inoltre un valore sufficientemente elevato per assicurare un efficace stabilizzazione.
   Per avere quindi un buon funzionamento, specialmente nel caso dei ricevitori portatili, si dovrà arrivare ad un compromesso.
   Quando, come nel caso di autoradio, la sorgente può fornire facilmente tutta l'energia necessaria, il problema diventa d'importanza secondaria.

2) L'attenuazione del segnale causata dalle resistenze R_1 e R_2 che vengono a trovarsi in parallelo alla resistenza d'ingresso del transistor. Questo punto verrà esaminato più dettagliatamente in seguito.
   Anche in questo caso si dovrà scegliere una soluzione di compromesso per soddisfare nel miglior modo a quelle condizioni che richiedono un valore elevato o basso delle resistenze R_1 e R_2.

Anomalie e mancanza di funzionamento provocate da variazioni accidentali delle resistenze R_1, R_2 ed R_e

Un'interruzione di R_1 od un corto circuito di R_2 (v. fig. 11) provocano l'annullarsi della tensione di polarizzazione di base. La corrente di base I_b si riduce a zero e la corrente di collettore I_c diminuisce considerevolmente. Il guadagno dello stadio praticamente si annulla e la percentuale di distorsione raggiunge un valore inaccettabile.

Il cortocircuito di R_1 o l'interruzione di R_2 fanno apparire la tensione totale della batteria V_{cc} tra base e massa. Ciò avrà per effetto di fare aumentare considerevolmente la corrente di base I_b e, conseguentemente, la corrente di collettore I_c.

Quest'ultima dipenderà inoltre anche dal valore della resistenza del collettore. La fig. 13 rappresenta lo stesso circuito della fig. 11; in esso però è stata inserita sul collettore la resistenza di carico R_l (questa resistenza ha la stessa funzione di quella che appare come carico anodico in un tubo elettronico).

1) Se la resistenza di carico del collettore è di basso valore ohmico, il transistor va in sovraccarico. Il calore della giunzione P-N diventa tale da danneggiarlo irrimediabilmente in seguito a:

   a) dissaldatura di uno dei terminali all'interno del transistor (punti A e B della fig. 14);

   b) abbassamento permanente del coefficiente di amplificazione α' (fino ad un 1/3 od un 1/4 del valore primitivo) accompagnato da un considerevole aumento del rumore di fondo.

2) Se le resistenze R_l ed R_e hanno un valore sufficientemente elevato, la caduta di tensione ai loro capi sarà tale da proteggere il transistor dal pericolo di sovraccarico. La tensione continua sul collettore diventerà però tanto bassa da far lavorare il transistor in prossimità del ginocchio della curva caratteristica. Ne risulterà una forte distorsione causata essenzialmente dalla limitazione in ampiezza del segnale amplificato ed una notevole diminuzione della sensibilità.

Il verificarsi dell'inconveniente descritto in a) sarà constatato immediatamente in quanto l'apparecchio cessa di funzionare. Inoltre, in sede di controllo, le correnti di base e di collettore risulteranno nulle.

Se si verifica l'inconveniente descritto in b), l'apparecchio funzionerà, ma con sensibilità notevolmente ridotta ed un rumore di fondo generalmente molto elevato. Nello stadio finale in controfase può darsi che il transistor difettoso (avente cioè un coefficiente α' basso) provochi un intollerabile aumento di distorsione.

Da quanto precede si deduce che il corretto funzionamento di un circuito equipaggiato con transistor dipende innanzitutto dalla polarizzazione in corrente continua, dato che questa non solo determina il punto di lavoro del transistor, ma anche la stabilità del circuito.

La verifica della corretta polarizzazione del transistor può essere fatta nei due seguenti modi:

a) Misurando la corrente continua nel circuito di collettore. Ciò comporta però l'inconveniente di dover dissaldare i collegamenti del circuito.

b) Misurando le tensioni continue ai capi delle resistenze di collettore e di emettitore.

Dal valore di queste tensioni si può risalire facilmente al valore delle correnti circolanti nel transistor.

Fig. 13 - Stadio di amplificazione a transistor con carico.

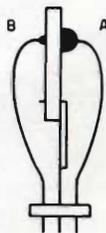



Fig. 14 - Sezione trasversale ingrandita di un transistor di piccola potenza.

Massima dissipazione al collettore e temperatura

Abbiamo visto in precedenza che il funzionamento di un transistor è influenzato considerevolmente dalla temperatura. Un aumento di quest'ultima provoca infatti un aumento della corrente di collettore e della corrente inversa di saturazione I_{co}. Abbiamo quindi accennato a sistemi di polarizzazione indipendenti il più possibile dalle variazioni di temperatura.

Un altro problema che il costruttore e, in minor misura, il tecnico riparatore devono affrontare, riguarda la massima temperatura ambiente ammissibile. La temperatura massima che può raggiungere la giunzione P-N del transistor viene solitamente indicata nei dati tecnici del transistor. Il valore più comunemente fissato per i transistor al germanio è di 75 °C in servizio continuo. Ciò significa che la somma della temperatura ambiente e dell'aumento di temperatura provocato dalla dissipazione interna del transistor (essenzialmente sulla giunzione P-N del collettore) non deve superare 75 °C.

Per esempio, se la temperatura ambiente è di 25 °C, l'aumento di temperatura alla guinzione per effetto dell'energia dissipata non può superare i 50 °C. In sede di fabbricazione si dovrà realizzare una esecuzione tale che garantisca nella maniera più efficace lo smaltimento del calore originato alla giunzione.

Ciò si può ottenere, teoricamente, per conduzione, per convezione e per irraggiamento. Nel caso dei transistor, trattandosi di temperature non troppo elevate, la dispersione del calore per irraggiamento ha un valore del tutto trascurabile.

Per avere una efficace eliminazione del calore per conduzione, è necessario che il transistor si trovi in buon contatto termico con il telaio metallico. Per esempio, per il transistor OC 72 ciò si ottiene per mezzo di una aletta metallica, avvolta attorno al contenitore del transistor e fissata al telaio per mezzo di una vite. Un secondo esempio è fornito dal transistor di potenza OC 16, che viene avvitato direttamente nel telaio previa interposizione di rondelle di mica isolanti.

Il raffreddamento per convezione si ottiene facendo circolare dell'aria attorno all'involucro esterno del transistor. La dispersione del calore sarà tanto più veloce quanto più fresco ed abbondante sarà il flusso d'aria.

Il progettista dovrà quindi porre la massima cura nel disporre opportunamente gli elementi del circuito ed in particolare il transistor, specialmente quando sono in giuoco potenze relativamente elevate, come per esempio nel caso di uno stadio finale di potenza. Il tecnico riparatore dal canto suo non può ignorare i problemi suesposti e dovrà anzi affrontarli quando dovrà sostituire un transistor di potenza originariamente avvitato sulla chassis, si dovrà impiegarne un altro dello stesso tipo ricordando di avvitarlo al telaio anche se potrebbe sembrare sufficiente collegarlo soltanto agli altri componenti del circuito.

La relazione esistente tra la temperatura alla giunzione P-N e la dissipazione interna del transistor concentrata sulla giunzione del collettore può essere espressa dalla seguente formula:

$$T_j = T_{amb} + K \cdot W_c$$

in cui:

T_j = temperatura della giunzione in °C

T_{amb} = temperatura ambiente in °C

K = costante di dissipazione o resistenza termica in °C/mW, dipendente dal tipo di transistor impiegato

W_c = dissipazione sul collettore in mW.

Illustreremo quanto sopra con un esempio. Consideriamo il transistor OC 44, per il quale è stabilita una temperatura massima alla giunzione di 75 °C. La resistenza termica K è di 0,6 °C/mW quando il transistor è montato in aria libera. Supposto che la temperatura ambiente sia di 25 °C, la massima potenza dissipabile al collettore viene calcolata nel modo seguente:

$$75\ (^{\circ}C) = 25\ (C^{\circ}) + 0{,}6\ (^{\circ}C/mW)\ .\ W_c$$

e quindi:

$$W_c = \frac{75\ (^{\circ}C) - 25\ (^{\circ}C)}{0{,}6\ (^{\circ}C/mW)} = 83\ mW$$

(continua)

PHILIPS

TRANSISTOR

PER BASSA FREQUENZA

Tipo	Valori massimi: Tensione collettore-emettitore Di cresta (V)	Tensione collettore-emettitore C. C. (V)	Corrente di cresta del collettore (mA)	Temperatura max. alla giunzione in funzionamento continuo (°C)	Dissipazione al collettore (T_{amb} = 25 °C) (mW)	Guadagno in corrente h_{fe}	Prezzi listino Lire	Impieghi tipici
Amplificatori Classe A e B per segnali forti (PNP al germanio)								
OC 26	32	16	3500	90	13000	33	**4.400**	di potenza, guadagno medio
OC 30	32	16	1400	75	3600	35	**3.400**	di potenza, guadagno medio
OC 72	32	32	250	75	165	70	**1.500**	stadi pilota e finali di media potenza
OC 74	20	20	300	75	550	65	**1.650**	stadi pilota e finali di media potenza
OC 79	26	26	300	75	550	42	**1.800**	stadi finali di media potenza

PER BASSA FREQUENZA

Tipo	Valori massimi						Prezzi listino Lire	Impieghi tipici
	Tensione collettore-emettitore		Corrente di cresta del collettore (mA)	Temperatura max. alla giunzione in funzionamento continuo (°C)	Dissipazione al collettore (T_{amb} = 25 °C) (mW)	Guadagno in corrente h_{fe}		
	Di cresta (V)	C. C. (V)						
Amplificatori Classe A per segnali deboli (PNP al germanio)								
OC 57	7	3	10	55	10	35	**2.700**	preamplif. in ricevitori per deboli di udito
OC 58	7	3	10	55	10	55	**2.700**	preamplif. in ricevitori per deboli di udito
OC 59	7	3	10	55	10	80	**2.700**	preamplif. in ricevitori per deboli di udito
OC 60	7	3	10	55	10	60	**2.700**	stadio finale per deboli di udito
OC 70	30	30	50	75	125	30	**1.200**	impieghi generali
OC 71	30	30	50	75	125	50	**1.400**	impieghi generali
OC 75	30	30	50	75	125	90	**1.450**	elevato guadagno, per impieghi generali

PER RADIO FREQUENZA

Stadi Convertitori, Mescolatori, Oscillatori (PNP al germanio)								
OC 44	15	15	10	75	83	100	**1.900**	oscillatore-convertitore in radioricevitori per onde medie (fab = 15 MHz)
OC 45	15	15	10	75	83	50	**1.800**	amplificatore m.f. per ricevitori AM (fab = 6 MHz)
OC 169	20	20	10	75	50	100	**2.300**	amplificatore m.f. in ricevitori AM/FM (fab = 70 MHz)
OC 170	20	20	10	75	83	100	**2.700**	oscillatore-convertitore per onde corte (fab = 70 MHz)
OC 171	20	20	5	75	83	—	**3.150**	amplif. a.f. e convertitore in ricevitori FM (100 MHz)

PER USI INDUSTRIALI, CIRCUITI DI COMMUTAZIONE CALCOLATRICI ELETTRONICHE

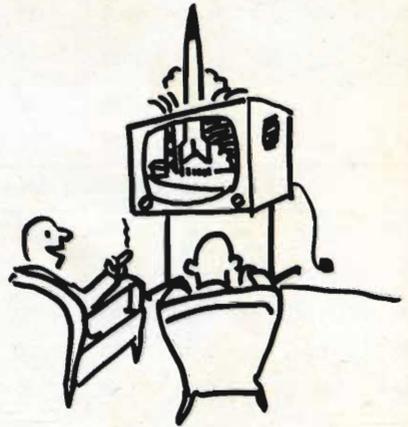
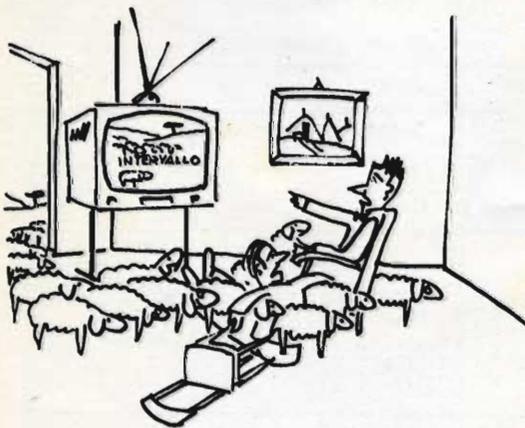
Tipo	Valori massimi						Prezzi listino GBC Lire	Impieghi tipici
	Tensione collettore-emettitore		Corrente di cresta del collettore (mA)	Temperatura max. alla giunzione in funzionamento continuo (°C)	Dissipazione al collettore (T_{amb} = 25 °C) (mW)	Guadagno in corrente h_{fe}		
	Di cresta (V)	C. C. (V)						
Circuiti di commutazione ad elevata velocità (PNP al germanio)								
OC 22	32	24	1000	75	10000	150	**5350**	contatori digitali, amplificatori b.f. di qualità
OC 23	40	24	1000	75	10000	150	**6000**	generatori d'impulsi per memorie magnetiche
OC 24	32	24	1000	75	10000	150	**6000**	per telefonia a correnti portanti
OC 46	20	20	125	75	83	< 80	**3100**	corrente media
OC 47	20	20	125	75	83	< 200	**3400**	corrente media
Circuiti di commutazione a bassa velocità (PNP al germanio)								
OC 28	60/80	60/80	6000	90	13000	32	**4700**	
OC 29	32/48/60	32/48/60	6000	90	13000	90	**4270**	convertitori - elevatori di tensione in circuiti a correnti e tensioni elevate
OC 35	32/48/60	32/48/60	6000	90	13000	50	**3850**	
OC 36	32/60/80	32/60/80	6000	90	13000	70	**5350**	
OC 76	32	32	250	75	165	45	**1350**	oscillatori ad impulsi
OC 77	60	60	250	75	165	52	**1850**	oscillatori ad impulsi
OC 80	32	32	600	75	550	85	**1350**	oscillatori ad impulsi
Circuiti di commutazione ad elevata velocità (NPN[1] al germanio)								
OC 139	20	20	250	75	100	45	**3600**	calcolatrici
OC 140	20	20	250	75	100	75	**4300**	calcolatrici
OC 141	20	20	250	75	100	150	**4700**	calcolatrici
Usi industriali (PNP al silicio)								
OC 200	25	25	50	150	250	20	**5350**	impieghi generali in b.f.
OC 201	25	25	50	150	250	30	**6000**	impieghi generali in b.f.

Fototransistor (PNP al germanio)

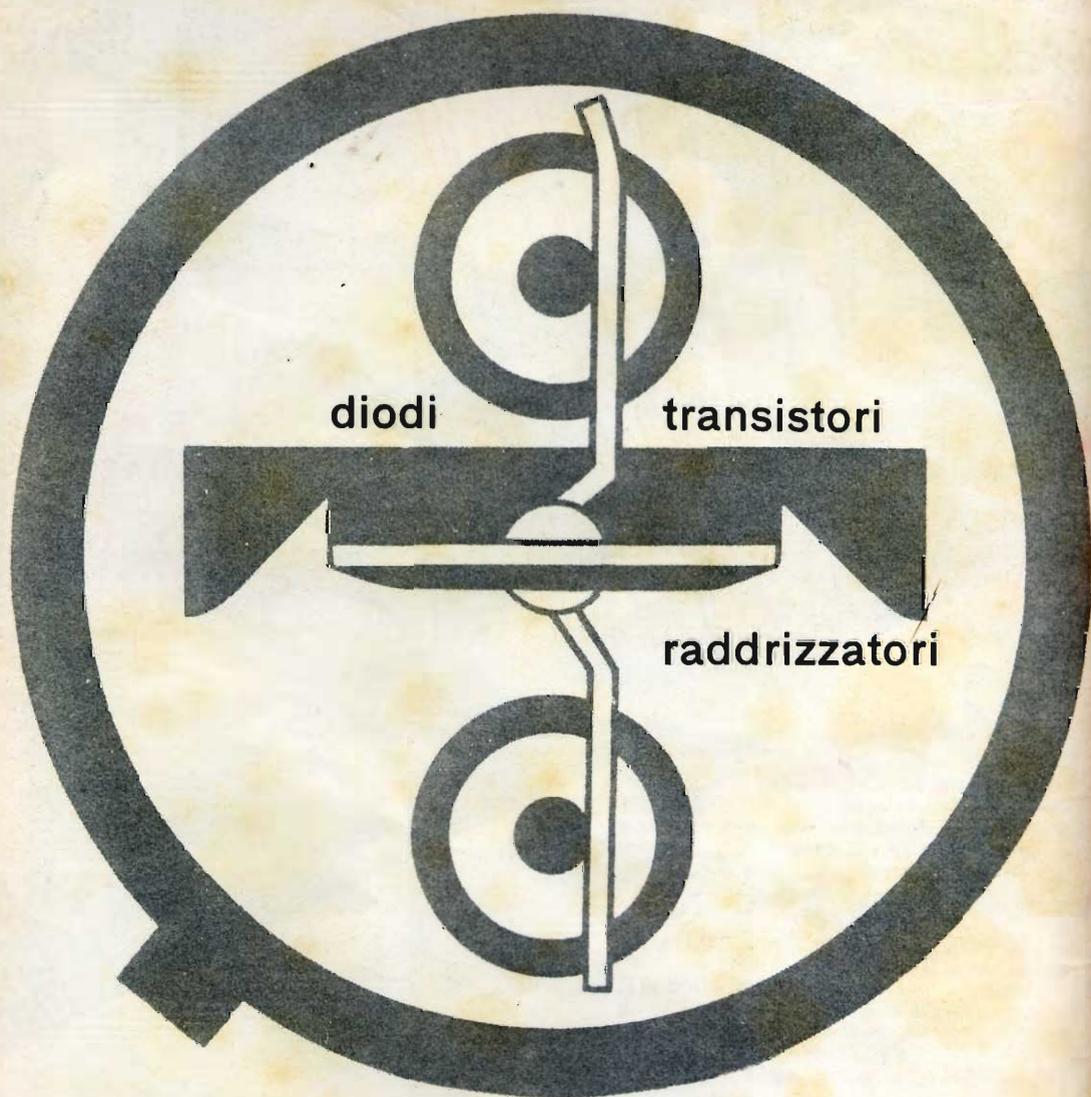
Tipo	Valori massimi						Prezzi listino GBC Lire	Impieghi tipici
	Tensione collettore-emettitore		Corrente di cresta del collettore (mA)	Temperatura max. alla giunzione in funzionamento continuo (°C)	Dissipazione al collettore (T_{amb} = 25 °C) (mW)	Corrente in oscurità (µA)		
	Di cresta (V)	C. C. (V)						
OCP 70	7,5	7,5	20	0,5	25	325	**4000**	per fotoapplicazioni
OCP 71	25	25	10	55	25	300	**10300**	per fotoapplicazioni

1) Le tensioni e le correnti dei transistor NPN hanno polarità inverse.

Video Risate

Se le piace Gino Bramieri una 21 pollici va meglio.

... questa volta il lancio è riuscito!!!

Hai notato come è realistico questo intervallo: si ha la sensazione di esserci in mezzo...

TRANSISTOR
al germanio al silicio
per alta frequenza
per media frequenza
per bassa frequenza
di potenza
per circuiti di commutazione
applicazioni:
Radioricevitori - Microamplificatori -
Fonovaligie - Preamplificatori microfonici
e per pick-up - Survoltori c.c. per alimentazione
anodica - Circuiti relè - Calcolatrici elettroniche
FOTOTRANSISTOR
per impieghi industriali
DIODI
al germanio al silicio
applicazioni:
Rivelatori video - Rivelatori a rapporto per FM -
Rivelatori audio - Discriminatori e comparatori
di fase - Limitatori - Circuiti di commutazione -
Impieghi generali per apparecchiature professionali -
Impieghi industriali
FOTODIODI
per impieghi industriali
semiconduttori
PHILIPS
Piazza IV Novembre 3 Milano

TESTER
PER RADIO E TV
dB
TESTER MOD. TS120
20000 Ω/V
Progettato e interamente costruito dalla
Cassinelli & C.
STRUMENTI ELETTRICI DI MISURA
Caratteristiche principali:
★ 7 campi di misura, per complessive 27 portate.
★ Volt c.a.: 15-50-150-500-1500 V.
★ Volt c.c.: 3-10-30-100-300-1000 V.
★ mA c.c.: 0,05-0,5-5-50-500 mA.
★ ohm c.c.: Ω x 1; Ω x 100
(campo di misura da 10 ohm a 1 MΩ).
★ ohm c.a.: Ω x 1000; Ω x 10.000.
(campo di misura da 10.000 Ω a 100 MΩ.
★ dB.: campo di misura da — 10 ÷ + 62 dB.
★ pF x 1: da 0 ÷ 40.000 pF.
★ pF x 10: da 0 ÷ 400.000 pF.
★ Commutatore centrale a spazzola a 16 posizioni.
★ Microamperometro a grande quadrante con equipaggio « antichoc ».
★ Misure d'ingombro: mm. 145 x 96 x 43.
Mod. T/560 - Resistenza interna 5000 Ω/V. L. 9.000
Mod. T/561 - Resistenza interna 20.000 Ω/V. L. 10.500
Borsa per detti. L. 500
MOD. T/560 - 5.000 Ω/V L. 9.000
MOD. T/561 - 20.000 Ω/V L. 10.500
Borsa per detto L. 500

CONVERTITORE VHF-UHF

M/360

BANDA RICEVIBILE
Nel campo UHF, da 470 fino a 790 MHz, cioè tutta la banda IV e V secondo la pianificazione C.C.I.R. di Ginevra (andrà ufficialmente in vigore dal 1° maggio 1961).

IMPEDENZA D'ENTRATA
Simmetrica 240 ÷ 300 ohm.

ONDE STAZIONARIE
Valore medio 1,6 (al massimo inferiore a 2,3) corrispondente ad un coefficiente di riflessione (ρ) del 20%.

LARGHEZZA DEL FILTRO PASSA-BANDA
Ber una attenuazione max di 2 dB,
≥ 10 MHz.

RUMORE
A 600 MHz, circa 17 K_{to}, equivalente ad
N = 12,5 dB. Il rumore globale convertitore più T.V. (di tipo medio), non supera generalmente i 18 K_{to}.

GUADAGNI
A 600 MHz:

in tensione = 3 volte
in potenza = 9 volte

USCITA
Simmetrica 240 ÷ 300 ohm sui canali A (centro banda 56 MHz) oppure C (centro banda 84,5).

STABILITA' DELL'OSCILLATORE
a) Per variazioni di tensione anodica del ± 10 % (con filamenti costanti) a 600 MHz:
≤ ± 150 KHz.
Per variazioni alimentazione filamenti del ± 10 % (con tensione anodica costante), a 600 MHz:
≤ ± 100 KHz.
Per variazioni globali d'alimentazione (rete) del ± 10 % a 600 MHz: ≤ ± 200 KHz.
Deriva termica (dopo 2' dall'accensione e fino a 60') e con un contemporaneo aumento della temperatura di 25° C
a 600 MHz: ≤ ± 300 KHz.

RADIAZIONE
Misurata a 600 MHz e a 3 m. di distanza, secondo norme I.E.C.: ≤ 750 μV/m.
La tensione dell'oscillatore presente all'entrata è sempre ≤ 2 V.

VALVOLE UTILIZZATE
N° 2 Philips PC86; tensione di filamento 7,6; corrente di filamento di 0,3 A; tensione anodica 175 Volt con un assorbimento anodico globale di circa 25 mA.

CONSUMO
Inferiore a 20 Watt.

DIMENSIONI
Larghezza: cm. 15,5 Altezza: cm. 6,5
Profondità: cm. 22 Peso: Kg. 1,150

L. 25.000

Ogni laboratorio deve essere in grado di iniziare le prove di ricezione in UHF.
Questo è il convertitore adatto e particolarmente sensibile per le zone marginali:

Acquistatelo!

TRANSISTORS

AFFARI
SOUOLA
SPORT
ARTE
LINGUE
NASTROTEOA
SVAGO

REGISTRATORE PORTATILE

ascot

Per tutti, finalmente, un registratore a transistors pratico, perfetto, semplice necessario per chi vive la vita moderna.

L. 59.000
completo di borsa

SELEZIONE TECNICA RADIO - TV: L. 250